

EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES FINANCIERAS QUE INTEGRAN LA  
PRODUCCIÓN DEL LÚPULO MILLENIUM UTILIZANDO LA METODOLOGIA DE  
COSTOS ABC, PARA LA INDUSTRIA CERVECERA NACIONAL, DESDE UN  
CASO PILOTO EN EL MUNICIPIO DE CALARCÁ.

MARÍA FERNANDA GRANADA ROMERO  
LUIS FABIÁN PÉREZ QUINTERO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA  
PEREIRA  
2018

EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES FINANCIERAS QUE INTEGRAN LA  
PRODUCCIÓN DEL LÚPULO MILLENIUM UTILIZANDO LA METODOLOGIA DE  
COSTOS ABC, PARA LA INDUSTRIA CERVECERA NACIONAL, DESDE UN  
CASO PILOTO EN EL MUNICIPIO DE CALARCÁ.

MARÍA FERNANDA GRANADA ROMERO  
LUIS FABIÁN PÉREZ QUINTERO

DIRECTOR  
PhD JUAN NICOLAS MONTOYA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA  
PEREIRA  
2018

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Pereira Risaralda, 11 de abril de 2018.

## **DEDICATORIA**

A Dios por estar con nosotros en todos los momentos de nuestras vidas, iluminando el camino, protegiéndonos y bendiciéndonos en todos los inconvenientes que se me presentaron en la culminación de este trabajo.

A nuestras familias que siempre nos apoyaron en la realización de esta, una de las metas propuesta en la vida profesional, a nuestras parejas por el apoyo brindando para la culminación de esta investigación.

MARIA FERNANDA GRANADA ROMERO.  
LUIS FABIÁN PÉREZ QUINTERO.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a:

Director de investigación PhD Juan Nicolas Montoya quien con su conocimiento y experiencia nos guió y nos acompañó en todo el proceso investigativo.

Al evaluador Leonel Arias Montoya, quien siempre estuvo dispuesto a orientarnos en los momentos de duda.

Al Agrónomo Ramiro Gómez, quien nos orientó en el tema del cultivo de lúpulo para la realización de esta investigación.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
RESUMEN	
0. INTRODUCCIÓN	18
1. CAPITULO I: DISEÑO DEL ESTUDIO DE CASO.	20
1.1. Antecedentes de la idea.	20
1.2. Situación problema.	20
1.3. Definición del problema.	21
1.4. Objetivo general.	21
1.5. Objetivos específicos.	21
1.6. Justificación del estudio.	22
1.7. Beneficios que conlleva.	22
1.8. Diseño Metodológico.	23
1.8.1. Método de Investigación.	23
1.8.2. Tipo de Investigación.	23
1.8.3. Tipo de Estudio.	25
1.8.3.1. Población o muestra.	25
1.8.3.2. Definición de las Unidades de Análisis.	25
1.8.3.3. Instrumentos Para Recolección de Información	26
2. CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL.	28
2.1. Marco teórico.	28
2.1.1. Balance de la Industria Manufacturera.	28
2.2. Marco conceptual.	31
2.2.1. Subsector Cervero en Colombia.	31
2.2.2. Antecedentes y Justificación de la variedad del lúpulo Millenium.	35
2.2.3. El Lúpulo.	37
2.2.3.1. Clasificación científica.	38
2.2.3.2. Características y morfología	38
2.2.3.3. Hábitat.	39
2.2.3.4. Componentes.	39
2.2.3.5. Aportes de lúpulo a la cerveza.	40
2.2.4. Situación del Cultivo de Lúpulo en el mundo.	40
2.2.5. Contabilidad Administrativa, Contabilidad Financiera y Contabilidad de Costos.	42
2.2.5.1. Contabilidad de Costos	42
2.2.5.2. Antecedentes del Sistema de Costos ABC	44
2.2.5.3. Costeo Basado en Actividades.	45
2.2.5.4. Términos Básicos del Costeo ABC	47
2.2.5.5. Principales características en la Gestión por Actividades	48
2.2.5.6. Ventajas del Sistema de Costos ABC	49

	<b>pág.</b>
2.2.5.7. Potencialidades, limitaciones y factores que inciden en la implementación de los sistemas de costos ABC.	50
2.2.5.8. Fases de la Implementación de un Sistema de Costo ABC	51
2.2.5.8.1. Estudio de los objetos de costo	52
2.2.5.8.2. Análisis y Determinación de actividades y sus costos	52
2.2.5.8.2.1. Definición de actividades	52
2.2.5.8.2.2. Cadena de Valor	52
2.2.5.8.3. Asignación de costos a las actividades	53
2.2.5.8.3.1. Identificación de los inductores de costo de cada actividad	53
2.2.5.8.3.2. Definición del costo de los productos	53
2.2.5.8.3.2.1. Inducción de los costos de las actividades a los productos.	53
2.2.5.8.3.3. Asignación de costos directos	53
2.2.5.9. Beneficio de la Implementación del Costeo ABC	53
2.2.5.10. Limitaciones en la implementación del Costeo ABC	53
2.2.5.11. Principales diferencias entre el costeo tradicional y el sistema basado en actividades ABC	54
2.2.6. Método de decisión	54
2.2.6.1. Valor Presente Neto	55
2.2.6.1.1. Regla de Decisión del VPN	55
2.2.6.2. Tasa de Rentabilidad TIR	56
2.2.6.3. Contradicciones entre los métodos	57
2.3. Marco Normativo.	57
2.3.1. Norma Constitucional.	57
2.3.1.1. Derecho a un ambiente sano.	58
2.3.1.2. El medio ambiente como patrimonio común.	58
2.3.1.3. Desarrollo Sostenible.	58
2.4. Marco filosófico	59
2.5. Marco situacional	60
2.5.1. Ubicación y Localización Geográfica.	60
2.5.2. Extensión y Límites.	60
2.5.3. Geografía Física.	60
2.5.4. Clima.	60
2.5.5. Geografía Humana.	61
2.5.6. Población.	61
 3. CAPITULO III: PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	 62
3.1. Espacio.	62
3.2. Ubicación	62
3.3. Suelo.	62
3.4. Clima.	63
3.5. Costos de producción	63

	<b>pág.</b>
3.5.1. AA: Actividades de Adecuación del terreno	64
3.5.1.1. AA1 – Ubicación/Compra de terreno	65
3.5.1.2. AA2, 3, 4, 5 – Discada, subsolada, arada y demarcada	66
3.5.2. AT: Actividad de Tutorado y Emparrado	66
3.5.3. ASR: Actividad Sistema de Riego	67
3.5.3.1. ASR20 Instalación de tubería y mangueras (sistema por goteo)	69
3.5.3.2. ASR23 Realizar mantenimiento periódico	70
3.5.4. ASI: Actividad Sistema de iluminación	71
3.5.5. ASb: Actividad de Siembra y Crecimiento	72
3.5.5.1. ASb 40, 41, 42, 43, 44, 45, Mano de obra (Cuidado y nutrición, Podas y abonado, control de plagas)	73
3.5.5.1.1. Cuidado y nutrición	73
3.5.5.1.2. Poda de brotes	75
3.5.5.1.3. Poda en verde	75
3.5.5.1.4. Abonado	75
3.5.5.1.5. Crecimiento	75
3.5.5.1.6. Control de plagas	77
3.5.5.1.6.1. Araña Amarilla	77
3.5.5.1.6.2. Pulgón	78
3.5.5.1.6.3. Mildiu	78
3.5.5.1.6.4. Oidio	78
3.5.6. AC: Actividad de Cosecha	79
3.5.7. ASAP: Actividad de Secado, Acondicionamiento y Prensado	80
3.5.8. OA: Otras Actividades	82
3.5.9. AAd: Actividad de Administración	82
3.6. Datos para construir los Estados Financieros	83
3.6.1. Información Básica y Metas o Políticas	83
3.6.2. Distribución de Nómina	84
3.6.3. Políticas de endeudamiento.	85
3.6.4. Proyección de Precios y Unidades a vender	86
3.6.5. Activos Fijos	86
3.6.6. Gastos Operativos y Administrativos	88
3.6.7. Costos de Insumos	89
 4. RESULTADOS	 90
4.1. Modelo de costos propuesto en la metodología de Costos ABC para el caso piloto de Cultivo de Lúpulo en Calarcá departamento del Quindío.	90
4.2. Construcción de los Estados Financieros.	94
4.3. Indicadores de Viabilidad Financiera	102
4.3.1. Valor Presente Neto (VPN)	102
4.3.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)	102
4.3.3. Rentabilidad	102



	<b>pág.</b>
4.4. Análisis de sensibilidad	102
4.5. Evaluación Económica	104
4.6. Evaluación Social	105
5. CONCLUSIONES	106
6. BIBLIOGRAFIA	108
7. ANEXOS	110

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Variables.	23
Continuación Tabla 1. Variables	24
Tabla 2. Actividades por Objetivo.	27
Tabla 3. Datos de la Industria Manufacturera 2015 – 2016.	30
Tabla 4. Tabla 4. Fases y Etapas de un Sistema de Costeo ABC	52
Tabla 5. Diferencias entre el Costeo Tradicional y el Sistema Basado en Actividades ABC	54
Tabla 6. Actividades de Adecuación del terreno	64
Continuación Tabla 6. Actividades de Adecuación del terreno	65
Tabla 7. Actividades de Tutorado y Emparrado	66
Tabla 8. Actividades Sistema de Riego	67
Continuación Tabla 8. Actividades Sistema de Riego	68
Tabla 9. Dotación y tiempo de riego	69
Tabla 10. Actividad Sistema de iluminación	71
Tabla 11. Actividades de Siembra y Crecimiento	72
Tabla 12. Actividades de cosecha.	79
Tabla 13. Actividades de Secado, Acondicionamiento y Prensado	80
Tabla 14. Otras Actividades.	82
Tabla 15. Actividades de Administración.	82
Tabla 16. Información Básica: Parámetros Iniciales	83
Continuación Tabla 16. Información Básica: Parámetros Iniciales	84
Tabla 17. Distribución de Nómina	84
Continuación Tabla 17. Distribución de Nómina	85
Tabla 18. Endeudamiento	85
Tabla 19. Precios y Unidades a vender	86
Tabla 20. Activos Fijos	86
Continuación Tabla 20. Activos Fijos	87
Tabla 21. Activos Fijos requeridos para la adecuación del terreno	87
Continuación Tabla 21. Activos Fijos requeridos para la adecuación del terreno	88
Tabla 22. Gastos Operativos y Administrativos	88
Tabla 23. Valor unitario de los costos de Insumos	89
Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium.	90

	<b>pág.</b>
Continuación Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium	91
Continuación Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium	92
Continuación Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium	93
Continuación Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium.	94
Tabla 25. Depreciación	94
Tabla 26. Amortización	94
Tabla 27. Proyección de ventas	95
Tabla 28. Presupuesto de cartera	95
Tabla 29. Presupuesto de Producción	95
Tabla 30. Presupuesto Mano de Obra	96
Tabla 31. Presupuesto Mano de Obra Directa	96
Tabla 32. Presupuesto de Costo Indirecto de Fabricación	97
Tabla 33. Presupuesto de Costo de Producción	98
Tabla 34. Presupuesto de Inventario	98
Tabla 35. Presupuesto de Efectivo.	98
Tabla 36. Presupuesto de Efectivo Discriminado	99
Tabla 37. Inversión Inicial	99
Tabla 38. Estado de Resultados	99
Tabla 39. Presupuesto de caja	100
Tabla 40. Balance General	101
Tabla 41. Indicadores de Viabilidad Financiera	102
Tabla 42. Análisis de sensibilidad Flujo Neto de Operación con aumento del 6% en el precio del lúpulo	103
Tabla 43. Indicadores de Viabilidad Financiera con aumento del 6% en el precio del lúpulo.	103
Tabla 44. Análisis de sensibilidad Flujo Neto de Operación con aumento del 4% en el costo de la material prima.	104
Tabla 45. Indicadores de Viabilidad Financiera con aumento del 4% en el costo de la material prima.	104

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Industria Sectores con mayor crecimiento en producción, septiembre de 2016.	<b>pág.</b> 29
--	-------------------

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Asignación de costos.	46
Figura 2. Proceso básico de la Metodología ABC.	48
Figura 3. Fases de la Implementación de un Sistema de Costo ABC	51

## LISTA DE IMÁGENES

	<b>pág.</b>
Imagen 1. Marcas mas consumidas en Colombia	34
Imagen 2. Granja en Calarcá	65
Imagen 3. Instalación de los tutores.	67
Imagen 4. Tanque de 5 m <sup>3</sup> de agua	68
Imagen 5. Tuberías de riego	70
Imagen 6. poste con 3 reflectores	72
Imagen 7. Poda Inicial.	74
Imagen 8. Cultivo de lúpulo.	76
Imagen 9. Flores al comienzo de su desarrollo.	76
Imagen 10. Flores antes de la cosecha.	77
Imagen 11. Cosecha.	79
Imagen 12. Secadero	81
Imagen 13. Prensa para balotes.	82

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
ANEXO 1. Análisis de los documentos del Diseño del Estudio de Caso	110
ANEXO 1.1. Análisis del documento: Qué pasó con el Lúpulo.	110
ANEXO 2. ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS DEL MARCO TEÓRICO	110
ANEXO 2.1. Análisis del documento: Análisis Económico y Sectorial: Coyuntura y Perspectivas. Bogotá diciembre 2016.	110
ANEXO 2.2. Análisis del documento: Colombia Balance 2016 y Perspectivas 2017. Informe. Bogotá 2016	111
ANEXO 3. ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS DEL MARCO CONCEPTUAL.	112
ANEXO 3.1. Análisis del documento: Se renueva el mercado de la cerveza en Colombia.	112
ANEXO 3.2. Análisis del documento: Colombia es el tercer país más cervecero de América Latina.	113
ANEXO 3.3. Análisis del documento: Estudio sobre contribución de Bavaria a Colombia.	113
ANEXO 3.4. Análisis del documento: El Lúpulo	114
ANEXO 3.5. Análisis del documento: Qué pasó con el Lúpulo.	115
ANEXO 3.6. Análisis del documento: Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad.	115
ANEXO 3.7. Análisis del documento: Costos ABC “Activity Based Costing” (Costeo Basado en Actividades).	116
ANEXO 3.8. Análisis del documento: Decisiones de Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas.	117
ANEXO 3.9. Análisis del documento: Constitución Política de Colombia. Capítulo 3 Derechos Colectivos del Medio Ambiente Art. 79 y 80.	118
ANEXO 4. ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS DEL MARCO SITUACIONAL.	118
ANEXO 4.1. Análisis del documento: Evaluaciones Agropecuarias Departamento del Quindío.	118
ANEXO 5. ENCUESTA AL CULTIVADOR DE LUPULO.	119

## RESUMEN

Desde los años 40 se empieza a desarrollar un proyecto de investigación sobre el cultivo de Lúpulo en Colombia unico de la zona del Trópico, donde por ser oriunda de zonas templadas, le da una alta relevancia por los procesos de adaptaciones de varias de sus clases, donde el conocimiento y pasión del Ingeniero Agrónomo Ramiro Gómez permitió identificar, desarrollar y evolucionar propiedades , en unas variedades más que otras, además de encontrar el clima adecuado para potencializar su producción. Se toma la iniciativa de codificar todo este proceso con el objetivo de evaluar las variables financieras utilizando la metodología de Costos ABC desde este caso piloto desarrollado en el Municipio de Calarcá-Quindio.

La siguiente Tesis identifica las variables financieras utilizando la metodología de Costos ABC para el cultivo del Lúpulo Millenium, determinando la viabilidad del Proyecto, se espera que la realización de esta investigación sirva de referencia para aquellas personas que quieran incursionar en el cultivo de lúpulo, dando evidencia de la factibilidad financiera.

Es importante aclarar que si es factible el cultivo de lúpulo en la región generará beneficios económicos y sociales a todas las personas que se deriven de este sustento ya que se puede tomar la opción de la creación de empresas como fuente de ingresos.

Palabras Claves: Lúpulo, Metodología de Costos ABC, Viabilidad Financiera, Rentabilidad.



## **ABSTRACT**

In 1940's Colombia started the development of a research Project on hops crop which was a unique initiative in the tropical zone, this crop comes from temperate zones, hence the adaptation processes conducted in various of its varieties were of high relevance, all of this thanks to the knowledge and the passion from the agronomist engineer Ramiro Gómez who enabled in some of them the identification, development and the evolution of their properties, also the location and the appropriate weather for the boosting of its production. Now a days the initiative of coding all this process has been taken in order to evaluate all the financial variables using the ABC costing methodology, this work is based on the pilot project made in the township of Calarcá-Quindío.

This thesis identifies the financial variables using the before mentioned methodology for the Millenium hop crop and it provides the financial feasibility of this project, this research is expected to be as a reference for those people who want to enter into the hop crop business.

It is quite important to clarify that it is feasible to crop hops in the region and it will bring economical and social benefits to all people related to this business as they could create start-ups as a source of income.

Keywords: hop, ABC cost methodology, Financial Feasibility, Cost effectiveness

## 0. INTRODUCCIÓN.

De acuerdo a las expectativas de crecimiento en el sector Cervecerero para los mercados emergentes, Colombia se ha convertido en un país atractivo para las inversiones extranjeras y un ejemplo muy claro es el ingreso del grupo Cervecerero más grande del mundo a través de la mega compra de Sabmiller en Octubre del 2016 por parte de AB Inbev. Los intereses o la gran oportunidad es el crecimiento del consumo per cápita, donde actualmente es de 44 litros y las proyecciones es lograr llegar a 60 litros por persona al cabo de 5 años. Alrededor de este objetivo se abren las puertas para muchos empresarios y áreas que están directa o indirectamente relacionados con este sector. Es por esto que se hace relevante volver a retomar y realizar el estudio de variables financieras del cultivo de Lúpulo que en algún tiempo empezó como un proyecto de investigación para determinar la viabilidad de cultivo en una zona templada y que pueda convertirse en una opción de empleo agrícola en esta zona.

Uno de los problemas del sector cervecero en Colombia es la importación de lúpulo, esta materia prima que es primordial para la realización de la cerveza ya que le da el toque amargo algunas bebidas alcohólicas, presenta una volatilidad de precios en el mercado internacional, ante esta situación se toma como alternativa cultivar el lúpulo en Colombia mitigando el riesgo que puede causar un alza en el precio, el primer cultivo se llevó a cabo en Calarcá Departamento del Quindío en donde según estudios de suelos realizados este es apto para el cultivo de lúpulo Milenium siendo el más utilizado para el amargo de las cervezas secas como la Poker, Club y otras cervezas artesanales.

En la implementación contable de los costos incurridos en el proyecto no se han tenido en cuenta práctica financieras adecuadas que le permitan obtener información contable necesaria para determinar la verdadera rentabilidad y ni tampoco conocen la importancia de esta, los costos totales de un producto se componen de los costos variables más una parte proporcional de los costos fijos en que se incurre durante un proceso.

El problema central de los sistemas que asignan éstos costos, principalmente en empresas en las cuales se produce más de un bien o servicio, radica en la distorsión que generan al "castigar" con un mayor costo los productos que tienen una menor complejidad de elaboración (graneles), y de hacer exactamente lo contrario con los productos especiales y de bajo volumen (Reservas), y cuya complejidad de fabricación (actividades del proceso), no se refleja en el resultado final.

De esto, se concluye que los sistemas ocupados en las plantas agrícolas no capturan todos los costos de sus productos o servicios, Es indispensable reconocer la importancia de implementar un modelo de costos ABC para

determinar las variables financieras del caso piloto del Cultivo de Lúpulo en Calarcá, utilizando actividades que agregan valor y que al consumirse le añaden un costo propio y real al producto, con el fin de que los inversionistas tomen decisiones dentro del proceso productivo; al mismo tiempo ser competitivos en el mercado y responder a las tendencias económicas actuales, retos y oportunidades que se presenten.

## **1. DISEÑO DEL ESTUDIO DE CASO**

### **1.1 Antecedentes de la Idea**

En Colombia el lúpulo es importado principalmente de países como Estados Unidos y Europa, por su calidad y múltiples variedades que presenta para la elaboración de diferentes tipos de cerveza, por lo cual esta materia prima presenta alta volatilidad de los precios en el mercado internacional por su tasa cambiaria. Ante esta situación, desde hace varios años se ha venido incursionando en el cultivo de esta flor en el sector de Calarcá-Quindío como proyecto de investigación en la adaptabilidad a la zona del trópico, que pueda ofrecer a los grandes y pequeños productores de Cerveza, una opción en la compra de esta importante materia prima a precios más estables y generando alternativas de empleo.

Se han dado grandes avances en este proceso de adaptación entre distintas variedades de Lúpulo y aprovechando el momento y las proyecciones de crecimiento del sector cervecero, se encuentra una gran oportunidad para los agricultores de tener otra opción de cultivo.

### **1.2 Situación Problema.**

El Lúpulo se empleada para saborizar la cerveza, representa un factor determinante en la estructura de costos en la industria cervecera, en los últimos años este sector ha venido experimentando problemas ocasionados por la volatilidad que ha tenido el precio en el mercado en los últimos años.

En 1992 el cultivo de lúpulo llega al record a nivel mundial. Las cosechas rindieron más de lo esperado y el exceso de lúpulo fue convertido en extracto, durante los años siguientes este exceso fue vendiéndose lentamente, a precios inferiores al costo ya que era muy costoso el almacenamiento del producto. En el año 2006 hubo menos producción en el mundo debido que los productores comenzaron a cambiar el lúpulo por cultivos redituables y algunos vendieron sus tierras especialmente los productores que se encuentran fuera de EEUU. Parte de esta reducción fue por los lúpulos del alto AA que se introdujeron en el mercado pero el precio bajo era el factor determinante<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Texto tomado de la Revista Mash. Gonzalez Marcelo. ¿Qué sucede con el lúpulo?. <http://www.revistamash.com/detalle.php?id=327>. Citado el 4 de noviembre de 2016.

En el 2007 un comportamiento inusual del clima hace que la producción de Europa sea menor a la esperada (República Checa, Eslovaquia y Eslovenia produjeron un 30% menos). Mientras que en Inglaterra y Alemania las cosechas fueron normales. Mientras tanto todo el exceso de lúpulo almacenado se vendió por completo, los que tenían contratos celebrados con productores de EEUU obtuvieron su lúpulo. En Europa mientras tanto no se llegó a cumplir con todos los contratos debido al pobre rendimiento de la cosecha. En el mercado abierto el lúpulo se volvió un artículo de lujo y los precios se fueron por las nubes.

En el 2008 se aumentó la producción de lúpulo aunque la inversión en este cultivo es muy alta para un nuevo productor. Los precios del lúpulo, especialmente en el mercado de contado, están fuertemente influidos por la climatología y por el nivel de las existencias.

### **1.3 Definición del Problema**

Improductividad del lúpulo como insumo primario en la industria cervecera del país, tendiente a disminuir los costos de su industria e incentivar los inventarios nacionales, la viabilidad y factibilidad de la producción de lúpulo para la industria cervecera, desde la perspectiva de un centro piloto en el municipio de Calarcá.

¿Cuál deben ser las variables financieras que integran la producción del lúpulo Millenium utilizando la metodología de Costos ABC, para la industria cervecera nacional, desde un caso piloto en el municipio de Calarcá?.

### **1.4 Objetivo General**

Evaluar de las variables financieras que integran la producción del lúpulo millenium utilizando la metodología de costos abc, para la industria cervecera nacional, desde un caso piloto en el municipio de Calarcá.

### **1.5 Objetivos Específicos**

- Determinar las variables financieras determinadas utilizando el modelo Costos ABC para el cultivo, desarrollo y cosecha del lúpulo Millenium, caso piloto en el municipio de Calarcá.
- Estimar y proyectar los costos de producción del lúpulo Millenium y su relación con mercados alternos y/o complementarios.

- Realizar la evaluación financiera de las distintas actividades involucradas en el desarrollo y producción de Lúpulo en el caso piloto del municipio de Calarcá, utilizando las variables determinadas.

## **1.6 Justificación del Estudio**

Con esta investigación se quiere realizar un análisis financiero que permita identificar la viabilidad que tiene el cultivo de lúpulo en el departamento del Quindío y a su vez como alternativa de fuente de ingresos para la población rural, aprovechando la adaptabilidad del cultivo en esta zona geográfica. Es importante tener en cuenta los precios en el mercado internacional, ya que por muchos años las empresas que derivan sus productos de este cultivo la importan de países como EEUU y Europa, viéndose impactados por los estos cambios lo cual ha afectado en estabilidad de precio de venta en los productos que se derivan de esta materia prima.

Ante esta situación es posible incursionar en el cultivo de lúpulo en el mercado nacional como alternativa que permita minimizar el riesgo ocasionado por la falta de cuantificación de la demanda a nivel internacional, ayudando así al crecimiento económico y desarrollo para la región.

Se espera que la validación de los resultados de esta investigación tenga efectos prácticos y replicables que contribuyan a mejorar la competitividad y rentabilidad de los cultivadores en esta región.

## **1.7 Beneficios que conlleva**

Es importante llevar a cabo el análisis financiero tomando como referencia para determinar el costo de producción la Metodología de Costos ABC ya que la actualidad las empresas pertenecientes a este sector no poseen óptimas practicas contables que afectan el cálculo del costo de producción, se implementa esta metodología en el cultivo piloto de lúpulo ya que permite obtener información relacionada con costos, gastos, precios de venta, utilidades y generación de ingresos en las que puedan obtener los posibles inversionistas generando valor agregado, teniendo como referencia este proyecto se puede minimizar el riesgo causado por el entorno y el sector al que se incurre.

Se espera que la realización de esta investigación sirva de referencia para aquellas personas que quieran incursionar en el cultivo de lúpulo, dando evidencia de la factibilidad financiera. Es importante aclarar que si es factible el cultivo de lúpulo en la región generará beneficios económicos y sociales a todas las personas que se deriven de este sustento ya que se

puede tomar la opción de la creación de empresas como fuente de ingresos.

## 1.8 Diseño Metodológico

Para la realización de esta investigación se utilizará el siguiente diseño metodológico:

### 1.8.1 Método de Investigación.

Se utilizará el método científico para la realización de la investigación, el cual ayudará a validar la información suministrada de las variables financieras del cultivo de Lúpulo caso Piloto de Calarcá utilizando el modelo de Costos ABC para determinar la viabilidad financiera del proyecto.

### 1.8.2 Tipo de Investigación.

La investigación es de tipo cuantitativa en la cual se recogen, procesan y analizan datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas. En esta investigación las variables financieras que integran la producción del lúpulo Millenium utilizando la metodología de Costos ABC, estas son cuantificadas para la interpretación de los resultados.

Tabla 1. Variables.

Variables	Descripción	Clasificación	Tipo	Escala	Indicador	Subvariable
Cantidad de producción	No. De kilos a producir	Cuantitativa Intervalo	Independiente	Capacidad instalada	Rango de Producción	Demanda y Oferta
Costos	Vr. Indirectos y directos en la producción en los cuales se incluyen fijos y variables	Cuantitativa Intervalo	Independiente	Menor que los ingresos	Rango de costos	Mercado
Gastos	Vr. De los egresos derivados del objeto principal de la empresa	Cuantitativa Intervalo	Independiente	Menor que los ingresos	Rango de gastos	Mercado
Utilidades	Vr. De la ganancia o pérdida en un periodo determinado	Cuantitativa Intervalo	Independiente	Mayor que 0	Utilidad Neta	Precio, cantidad, Gastos, impuestos

Fuente: Autores

Continuación Tabla 1. Variables.

Variables	Descripción	Clasificación	Tipo	Escala	Indicador	Subvariable
Inflación	Variación del IPC	Cuantitativa Ordinal	Independiente		Inflación	IPC
Precio de venta	Valor del lúpulo en la presentación final	Cuantitativa Intervalo	Independiente	Mayor que los costos	Rango de precio	Mercado
Tasa de Descuento	una tasa de interés con la cual calcular el indicador.	Cuantitativa Ordinal	Independiente	Mayor que cero	Tasa de Descuento	Costo de Oportunidad
Tasa de Interés	Porcentaje de interés causado por obtener un crédito	Cuantitativa Ordinal	Independiente		Tasa de Interés	DTF, Spread
Tasa de Impuesto	Es el porcentaje de impuesto que la empresa debe pagar al estado	Cuantitativa Ordinal	Independiente		Tasa de Impuesto	Normatividad
Flujo de Caja Libre	Saldo disponible para pagar a los accionistas y cubrir el servicio de la deuda	Cuantitativa Intervalo	dependiente	Mayor que cero	FCL	Utilidad Operativa.
Rentabilidad	Es la tasa de rentabilidad del inversionista	Cuantitativa Ordinal	Dependiente	Mayor que cero	R	VPN Inversión
Rentabilidad del Activo	Rentabilidad económica de la empresa	Cuantitativa Ordinal	Independiente		ROA	UODI e inversión
Valor Presente Neto	Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado flujos de caja futuros originados por una inversión	Cuantitativa Intervalo	Dependiente	Mayor que cero	VPN	Flujos de caja, inversión inicial y CPPC
Tasa Interna de Retorno	Es la tasa mínima de retorno de la inversión.	Cuantitativa Intervalo	Dependiente	Mayor que cero	TIR	Flujos de caja e inversión inicial

Fuente: Autores



### **1.8.3 Tipo de Estudio.**

Se utilizará el exploratorio debido a que no existe este tipo de cultivo en Colombia lo cual es poco estudiado. Se toma como referente los datos suministrados del cultivo de Lúpulo caso piloto de Calarcá y se analizan utilizando la metodología de estudio de caso.

#### **1.8.3.1 Población o Muestra.**

El universo de este caso es el Departamento del Quindío, municipio de Calarcá donde se encuentra el único cultivo de lúpulo en Colombia.

#### **1.8.3.2. Definición de las Unidades de Análisis.**

Esta investigación posee un estudio de caso simple en cual la unidad de análisis a utilizar son los datos suministrados por el único cultivador de lúpulo en Colombia el Ingeniero Agrónomo Ramiro Gómez Varela, quien posee el cultivo en Calarcá Departamento del Quindio. También se utilizan como referentes la información de las páginas de Lúpulo y libros donde se indaga sobre el origen de este y su procesamiento, dentro de estas fuentes se consultaron algunas referentes al Costeo ABC y evaluación financiera de proyectos, estas son:

- La Historia de los Aditivos de la Cerveza en Europa., una revisión. Veget Hist Archeobot.
- Atributos Químicos Comparativos de Hop Norteamericano Nativo, Humulus Lupulus var. Lupuloides E. Pequeño., Fitoquímica 2002.
- Estróbilos Humuli., Pharmacographia. Macmillan & Co., Londres: 1879.
- El Lúpulo Contenido en la Cerveza, su efecto antioxidante en un grupo controlado de población., Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA). Facultad de Medicina. Universidad de Valencia. 2007; pág. 9.
- ¿Qué sucede con el lúpulo?.  
<http://www.revistamash.com/detalle.php?id=327>.

- Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad. Introducción a la terminología de costos y su propósito. Ecoe Ediciones. 2010.
- Herramientas para el análisis de Rentabilidad, Alfaomega 2002.
- Análisis y Planeación Financiera, notas de clase. 9 de junio de 2012.
- Texto tomado de la Página LR La República. <https://www.larepublica.co/empresas/bbc-es-la-unica-cerveza-que-no-es-de-bavaria-entre-las-10-mas-consumidas-2362401>. Citado 28 de marzo de 2016.
- Tucto Espinoza Henry E. Costos ABC “Activity Based Costing” (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES. Publicado el 8 de abr. de 2008.
- Bustamante, A. (2015). Costeo basado en actividades. Revisión de la literatura. Revista CEA, 1(1).
- Ignacio Vélez Pareja. Decisiones de Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas. Quinta Edición. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Colección de Biblioteca Profesional. Año: 2013.

#### 1.8.3.3. Instrumentos para recolección de información

En los métodos e instrumentos para recolectar información que contribuya al logro del objetivo de la investigación, se utilizaron las siguientes fuentes primarias:

**Entrevista:** Se realizó al único cultivador de lúpulo en el Departamento del Quindío, para esto se utilizó un cuestionario no restringido o abierto, en el cual las preguntas abiertas fueron útiles para recolectar información que no se poseía, proporcionando respuestas con mayor profundidad. (Ver anexos).

**Observación:** Se realizaron viajes al cultivo de lúpulo ubicado en el municipio de Calarcá con la finalidad de observar las condiciones económicas, sociales y culturales de la zona.

También se utilizaron fuentes secundarias como: libros, periódicos y cálculos realizados anteriormente, los cuales se utilizaron como referencia ya que el tema en Colombia todavía no existe información del cultivo de lúpulo.

Adicionalmente se realizaron las siguientes actividades:

Tabla 2. Actividades por Objetivo.

Objetivos	Información Requerida	Fuente de Información	Forma lograr de la información	Tipo de análisis
Analizar los costos de producción utilizando la metodología de Costos ABC.	Costos de inversión y producción en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierra.</li> <li>• Adecuación del terreno.</li> <li>• Semillas.</li> <li>• Fertilizantes.</li> <li>• Maquinaria y equipo.</li> <li>• Mano de obra.</li> <li>• Pesticidas.</li> <li>• Etc.</li> </ul>	Registros de la unidad productiva (proyecto).  Cotizaciones solicitadas a proveedores.	Consulta de registros.  Observación.	Cálculo costos de inversión y producción.
Realizar un análisis financiero del cultivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos</li> <li>• Ingresos</li> <li>• Tiempo de producción (años)</li> </ul> Tasas de interés	Registros de la unidad productiva (proyecto)  Expertos en el tema de administración	Flujos de caja libre.	Cálculo de VAN, TIR y punto de equilibrio financiero del sistema de producción.

Fuente: Autores.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Marco Teórico**

#### **2.1.1. Balance de la Industria Manufacturera.**

El valor agregado de la industria manufacturera se expandió un +2% real anual durante el tercer trimestre de 2016, por debajo del 3.1% registrado en el mismo período de 2015. Así, la industria frenó la recuperación que había exhibido durante la primera mitad del año (+4.2% en 2016-I y +5.6% en 2016 II), aunque logró sostener crecimientos superiores a los del resto de la economía (+1.2% en el tercer trimestre de 2016).

Este debilitamiento del sector obedeció al deterioro generalizado exhibido por la mayoría de los subsectores industriales, donde 17 de dichos componentes presentaron contracciones en su crecimiento (de los 24 totales), mientras que otros 3 reportaron marcadas desaceleraciones.

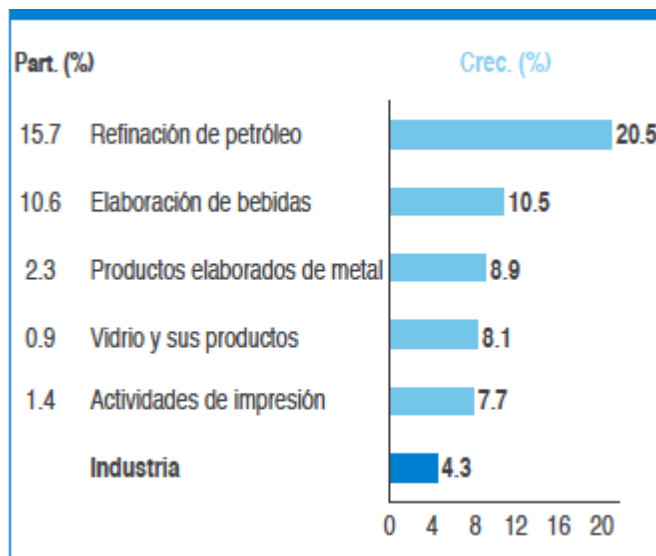
Por ejemplo, las bebidas, sector apunta al alza en el crecimiento industrial durante el primer semestre del año, se expandió al 4.1% anual al corte del tercer trimestre de 2016, cifra muy inferior al 16.5% de 2016-I y el 14.2% de 2016-II.

En septiembre de 2016, los sectores con el mejor desempeño en producción (variación acumulada en doce meses) fueron: refinación de petróleo (20.5%); elaboración de bebidas (10.5%); productos elaborados de metal (8.9%); vidrio y sus productos (8.1%); y actividades de impresión (7.7%)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> BANCO DE OCCIDENTE. Análisis Económico y Sectorial: Coyuntura y Perspectivas. Bogotá Diciembre 2016.

**Gráfico 1. Industria Sectores con mayor crecimiento en producción, Septiembre de 2016.**



Fuente: Banco de Occidente. Análisis Económico y Sectorial: Coyuntura y Perspectivas

Al agregar los subsectores industriales en categorías, encontramos que, en el comportamiento de las actividades industriales según intensidad tecnológica, los bienes catalogados de alta tecnología registran un comportamiento débil en los últimos años y en el 2016 vuelven a terreno negativo. Por otro lado, los bienes catalogados de baja tecnología, se sitúan por encima del total de la industria, luego de registrar en 2015 niveles muy bajos e incluso menores a los del 2014.

Tabla 3. Datos de la Industria Manufacturera 2015 – 2016.

SECTOR	PRODUCCION (*)	VENTAS	
		TOTALES (**)	MERCADO NACIONAL (***)
Alimentos	2,9	2,9	3,1
Bebidas	8,3	8,2	8,1
Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	-4,8	-0,1	0,0
Confección de prendas de vestir	1,3	2,1	1,6
Papel, cartón, y sus productos	1,0	2,6	5,7
Refinación de petróleo, mezcla de combustibles y coquización	-6,2	-2,6	-1,2
Sustancias y productos químicos básicos	7,7	3,4	3,6
Otros Productos Químicos	4,3	3,1	5,2
Jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes	-3,7	-7,0	-5,0
Productos minerales no metálicos	4,7	4,8	6,8
Básicas de hierro y acero	-2,7	0,5	7,4
Aparatos y equipo eléctrico	-3,1	2,8	-5,7
Vehículos automotores y sus motores	-6,8	-10,3	-11,2
Partes, piezas y accesorios para vehículos automotores	-28,2	-27,1	-27,6
Otros tipos de equipo de transporte	1,9	0,4	0,9
TOTAL INDUSTRIA MANUFACTURERA	0,3	0,9	1,7
Total Industria sin refinería de petróleo	1,4	1,8	2,0

\* VALORES PONDERADOS POR EL VALOR AGREGADO DEL SECTOR

\*\* VALORES PONDERADOS POR EL VALOR DE LAS VENTAS TOTALES DE CADA EMPRESA

\*\*\* VALORES PONDERADOS POR EL VALOR DE LAS VENTAS AL MERCADO NACIONAL DE CADA EMPRESA

Fuente: Colombia Balance 2016 y Perspectivas 2017.

La industria que en su conjunto aportó el 43.5% del total de exportaciones de Colombia, continuó también por tercer año consecutivo con cifras en rojo. Entre enero y octubre de 2015, disminuyó -18.2% con descensos en la gran mayoría de sus subsectores. Por su contribución las mayores reducciones se registraron en refinación de petróleo (-54.6%), productos metalúrgicos básicos (-28.4%), sustancias y productos básicos (-6.2%) y alimentos y bebidas (-3.3%)<sup>3</sup>.

Durante el año 2016, la industria manufacturera exhibió una recuperación importante, particularmente en el primer semestre del año. En efecto, el PIB del sector alcanzó expansiones del 4.2% en el primer trimestre de 2016 y del 5.6% en el segundo trimestre, para un crecimiento acumulado enero-junio de 2016 del 4.9% anual (vs. -0.9% del primer semestre de 2015). No obstante, en el tercer trimestre del año se observó una moderación, desacelerándose hacia expansiones de tan solo el 2% anual (vs. 3.1% de un año atrás).

Para el cierre del año 2016 las perspectivas son relativamente favorables, impulsadas principalmente por el buen desempeño del primer semestre del año (el cual contrarrestaría las moderaciones segundo semestre). Así, Anif estima un crecimiento del valor agregado industrial del 3.4% real anual en 2016, un repunte importante frente a las expansiones del 0%-1% exhibidas

<sup>3</sup> ANDI. Colombia Balance 2016 y Perspectivas 2017. Informe. Bogotá 2016

en los últimos 4 años. Para 2017, pronosticamos una leve desaceleración del sector hacia el 3% anual, en línea con los desafíos estructurales que enfrenta la industria<sup>4</sup>.

Los principales obstáculos que enfrentaron los empresarios en lo corrido del 2016 hasta octubre fueron: la tasa de cambio ocupando el primer lugar, seguido de falta de demanda, costo de materias primas, alta competencia, falta de infraestructura, altos costos logísticos y contrabando. Además de estos obstáculos que impiden el desarrollo productivo del país, encontramos grandes limitantes en materia de competitividad como la incertidumbre tributaria.

Uno de los factores que afectó la industria este año fue el paro camionero que inició en el mes de junio y duró 46 días, éste desfavoreció a los empresarios por la ausencia de camiones, materias primas e hizo difícil la comercialización del producto terminado. Al preguntarle a los empresarios sobre el impacto que tuvo el paro en los diferentes aspectos, el 83.7% afirmó haber enfrentado escasez en la disponibilidad de camiones, seguido por aumento en los costos logísticos con un 80%. También se presentó un aumento en los fletes y una disminución en las ventas con 79.2% y 71.1%, respectivamente. Otro tema importante para los empresarios y que influye en el desarrollo de la actividad productiva es la certidumbre jurídica. Éste incide directamente en sus decisiones comerciales y de inversión, afectando de manera directa su crecimiento; problemas específicos con los cambios normativos con los controles y requerimientos por parte del INVIMA, el cambio en la reglamentación del Habeas Data y las diferentes regulaciones ambientales, entre otros.<sup>5</sup>

## **2.2. Marco Conceptual**

### **2.2.1 Subsector Cervecerero en Colombia.**

Aunque desde hace casi 20 años el mercado cervecero en el mundo viene en un proceso de consolidación, la reciente compra de SABMiller por parte de AB Inbev es para los analistas del mercado un punto de quiebre. La razón es que no solo fortalece la reciente fusión de dos de las compañías cerveceras más grandes del mundo, sino que también, por cuestiones regulatorias y de competencia en mercados como Estados Unidos y China,

---

<sup>4</sup> BANCO DE OCCIDENTE. Análisis Económico Y Sectorial: Coyuntura y Perspectivas. Bogotá Diciembre 2016.

<sup>5</sup> ANDI. Colombia Balance 2016 y Perspectivas 2017. Informe. Bogotá 2016

tiene que desinvertir en marcas poderosas, proceso que terminaría fortaleciendo a sus competidores.

En el país, la mayor producción de cerveza es nacional, aunque en los últimos años ha crecido a pasos agigantados el consumo de marcas premium, light y cervezas artesanales. Esto ha hecho que las empresas que compiten por este mercado hayan decidido aumentar su apuesta a productos que dejan mayores márgenes de rentabilidad e ingresos, sin descuidar el mercado masivo.

El negocio cervecero será muy dinámico en el país debido a la entrada de nuevos competidores y de marcas al mercado, lo cual les permitirá a los consumidores tener un portafolio más amplio para satisfacer sus necesidades. La llegada de nuevos competidores dinamizará el mercado colombiano y se cree que la cultura cervecera del país se fortalecerá a través de consumidores mejor informados y con hábitos de consumo más responsables.

En Colombia el consumo per cápita es bajo, comparado con otros países de la región y del mundo, y con la entrada de nuevos jugadores permitirá que el sector crezca, en beneficio de los consumidores<sup>6</sup>.

Para el caso del consumo de cerveza per cápita, en promedio, las cifras por año son<sup>7</sup>:

- Brasil: 64,9 litros, 173 dólares
- México: 52,1 litros, 154,7 dólares
- Colombia: 48,9 litros, 146,1 dólares
- Perú: 46,1 litros, 118,5 dólares
- Chile: 43,7 litros, 138,8 dólares

La cerveza, de hecho, es la bebida alcohólica para la que los colombianos gastan más dinero, pues al año, en promedio, cada ciudadano del país destina 196,7 dólares para comprar cualquier licor y consume, en total, 51,4 litros.

Dinero gastado por cada colombiano en alcohol, 74,3 % es para la cerveza, y de los litros consumidos, 95 % equivale a esa bebida que de igual manera si se compara el consumo de licor en Colombia con otros países, está muy por debajo del promedio mundial.

---

<sup>6</sup> DINERO. (21 de 01 de 2016). *www.dinero.com*. Recuperado el 3 de 11 de 2016

<sup>7</sup> REPÚBLICA, L. (13 de Febrero de 2017). *Pulzo*. Recuperado el 16 de Abril de 2017.



Teniendo en cuenta que, en el país, Bavaria controla el 98.3% del mercado de la cerveza, es prudente hablar sobre la participación que tiene este sector en la economía de Colombia.

Bavaria contribuye con el 0,45% del PIB total del país, contribución que es bastante elevada. Para poner en contexto esta cifra, se observa que es mayor al PIB generado por el sector de productos de café y trilla (0,11%) y similar al PIB generado por el sector de productos lácteos (0,41%) y minerales no metálicos (0,50% del total).

Bavaria aporta el 2,89% del PIB industrial y el 45,9% del PIB del sector de bebidas. El efecto multiplicador de Bavaria sobre el PIB total es 2,8. Esto significa que por cada peso producido por Bavaria, la economía nacional produce COP\$ 2,8 en su conjunto.

La inversión directa de la compañía representó el 0,6% del total de la inversión del país y la inversión agregada total generada por Bavaria, alcanzó el 1,1% de la inversión total en Colombia.

Bavaria fue la empresa que más contribuyó en la compra de bienes de capital (inversión) en el sector bebidas (73,8%), el 1,65% de las compras de la industria y el 0,60% de las compras de bienes de capital en todas las ramas productivas.

Uno de los mayores impactos está dado por la generación de empleo, teniendo en cuenta que los servicios y productos que demanda Bavaria provienen de sectores intensivos en trabajo. De ahí, la cifra inicial: por cada empleo generado directamente por la empresa se generaron 37,2, lo que quiere decir que, aproximadamente, el 1% del total de empleos en Colombia depende de la actividad de Bavaria<sup>8</sup>.

Los resultados del primer trimestre del 2017 muestran un decrecimiento del casi un 8% y los ingresos totales decrecieron 5%, con respecto al mismo periodo del año anterior. Esto obedeció en gran medida al aumento del IVA decretado, que generó gran presión sobre los consumidores.

A pesar del sutil resultado en términos de ingresos, ganamos un estimado de 10 puntos básicos de participación en el mercado total de alcohol e implementamos nuestra estrategia de gama alta para promover el crecimiento de nuestras marcas globales”, puntualizó la compañía Bavaria (AB Inbev).

---

<sup>8</sup> BAVARIA. (2016). Estudio sobre contribución de Bavaria a Colombia. Bogotá: Fedesarrollo.

Durante el 2016 se produjeron en Colombia alrededor de 20 millones de hectolitros de cerveza y a nivel mundial se produjeron 2.05 billones de hectolitros, cifras que son bastante alentadoras de acuerdo a las expectativas de crecimiento en los mercados emergentes, como por ejemplo nuestro país donde el consumo per cápita es de 48 litros y se espera que en unos 5 años este consumo sea de 60 litros por persona, aproximadamente un incremento en la producción a 25 millones de hectolitros.

Con estas cifras y teniendo en cuenta que para la producción de 1 hectolitro de Cerveza se requiere de 1.5 a 3 gramos de Lúpulo, dependiendo del tipo de cerveza a producir, se necesita aproximadamente para cubrir la demanda de la producción actual, 50 toneladas de Lúpulo y para dentro de 5 años, 60 toneladas.

Según datos de Euromonitor, Póker es la que se queda con el mayor pedazo del mercado con una participación de 32,5%. Le sigue Águila, con 29,8%, y su versión light, con 11,8%. El top cinco lo cierra Pilsen, con 10,9%, y Club Colombia, con 6,2%. Estas bebidas concentran, según Euromonitor, 91,2% del mercado colombiano. Todas de propiedad de SABMiller.<sup>9</sup>

Imagen 1. Marcas más consumidas en Colombia.



Fuente: Página LR La República. <https://www.larepublica.co/empresas/bbc-es-la-unica-cerveza-que-no-es-de-bavaria-entre-las-10-mas-consumidas-2362401>.

<sup>9</sup> Texto tomado de la Página LR La República. <https://www.larepublica.co/empresas/bbc-es-la-unica-cerveza-que-no-es-de-bavaria-entre-las-10-mas-consumidas-2362401>. Citado 28 de marzo de 2016.

Esto significa que hubo un incremento, en el valor consumido, de 42,8% entre 2009 y 2014, lo que representó un crecimiento anual promedio de 7,4%.

En 2014, se consumieron 1.709,2 millones de litros y se llegó a \$11,3 billones en ventas, lo mismo que recibirá el Gobierno en ingresos dentro de cinco años por los proyectos de cuarta generación. En litros, el crecimiento anual promedio es de 5,1%, mientras que entre 2009 y 2014 el aumento fue de 28,4%.<sup>10</sup>

### 2.2.2 Antecedentes y justificación de la variedad del Lúpulo Millenium<sup>11</sup>

“La historia se remonta desde los años 40 cuando Bavaria compra unos terrenos en Calarcá para realizar las primeras investigaciones del cultivo de Lúpulo. Se contrata un Técnico de campo que supiera de abonar, de podar y tratamiento de la tierra. Este proyecto se le pasó a Malterías de Colombia, que hacía parte del Grupo Santodomingo, la cual hacía las investigaciones agrícolas como el mejoramiento genético de unas variedades de Cebada.

Las primeras variedades de Lúpulo que se trajeron para la investigación fue una variedad inglesa llamada *Fuggles*, la cual era un Lúpulo robusto que le aportaba la totalidad de las características esenciales de amargura, sabor, aroma y equilibrado de la cerveza, debido a su bajo contenido de ácido alfa, el cual requería un alto índice para alcanzar los niveles deseados de amargura.

Luego se traen las primeras variedades americanas llamadas Lúpulo *Cluster*, que es la variedad más antigua cultivada en América con un excelente de propósito general, con un amargor potencial medio y bien balanceado. También se trae la *Willamette* del mismo origen y una variedad Australiana llamada *Pride of Ringwood*, con las cuales se empezó una exploración y adaptación con suplementación de luz con rangos de 1 a 3 horas, despertar la flor en la noche para luego hacerla dormir, una serie de ensayos para determinar su adaptabilidad, donde el resultado de esta etapa fue que la variedad *Fuggles* era la que más se acondicionaba a este ambiente.

Igualmente, que esta variedad se tuvo una exploración con la *Hallertauer Hersbrucker*, de origen Alemán. No obstante, en el transcurrir del periodo

---

<sup>10</sup> Texto tomado de la Página LR La República. <https://www.larepublica.co/empresas/bbc-es-la-unica-cerveza-que-no-es-de-bavaria-entre-las-10-mas-consumidas-2362401>. Citado 28 de marzo de 2016.

<sup>11</sup> GÓMEZ, R. (26 de Abril de 2016). Entrevista Proyecto Lúpulo Millennium en Calarcá. (L. F. Pérez Entrevistador)

de crecimiento fueron muy susceptibles a la principal enfermedad de la planta llamada *Mildiu*, que puede ser *Mildiu Velloso* o *Mildiu Polvoso*, donde la *Halletauer* fue más resistente al Polvoso, el cual es un hongo que genera un micelio que pone la hoja blanca y se propaga hacia abajo donde las nuevas raíces resultan infectadas también. Se continua con esta exploración de fertilización, identificación de plagas, de enfermedades, control de estas, rendimientos, distancias de siembra, horas de iluminación, para obtener los parámetros de siembra comercial de Lúpulo.

Al final de esta etapa llegan las variedades americanas, las cuales son producidas a través del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la Universidad del estado Washington, la Universidad del estado de Óregon, *Milwaukee* que fue el lugar más apropiado para el desarrollo pleno del Lúpulo, el cual es originario de Europa y Asia, que después de su ingreso a este país sobre el año 1629 su expansión fue muy rápida gracias a que con su uso, la cerveza ya no dependía de altos niveles de alcohol para su conservación, además era fácil de conseguir y fácil de transportar. Por si fuera poco, los fabricantes necesitaban de menos grano y por tanto tenían mayores beneficios.

Además, el lúpulo poseía propiedades conservantes, era antiséptico y en cuanto a las propiedades organolépticas, equilibraba el sabor y mejoraba el cuerpo de la cerveza<sup>12</sup>.

En este lugar de *Milwaukee* se hacen procesos de mejoramiento del Lúpulo, en adaptación, resistencias a enfermedades, generando sus propias variedades como la *Yakima Cluster*, *Willamette*, *Fuggles (US)*, *Nugget* entre otras variedades, donde en la primera etapa del proyecto en Calarcá hasta el 1998 se cultivó con la variedad *Fuggles (UK)* ya que las variedades americanas a ese momento presentaban mayor susceptibilidad a las enfermedades. Para esa fecha se cierra el proyecto por cambios de políticas y administraciones.

Para la segunda etapa del proyecto sobre el año 2005, se restablece trayendo unas variedades que recomiendan por su adaptabilidad y resistencia de enfermedades desde los Estados Unidos, 2 variedades americanas, la *Millenium* y *Chinook* y una sudafricana la *Southern Promise*. Se siembran en las 2 hectáreas de la granja “La Isla” en Calarcá, donde la sudafricana demostró que era una muy buena variedad agronómicamente (buenas características en ácidos alfa, beta por lo consiguiente buenas características cerveceras) pero tenía una baja

---

<sup>12</sup> GÓMEZ, R. (26 de Abril de 2016). Entrevista Proyecto Lúpulo Millennium en Calarcá. (L. F. Pérez Entrevistador)

productividad en la recolección de la cosecha, ya que cada planta tenía mucha flor, poco tamaño, por tanto el rendimiento del recolector no era el óptimo, prácticamente se gastaba casi un día por planta, mientras en Millennium el rendimiento era alrededor de 15 plantas por día, flor de mucho más volumen, más pesada por lo consiguiente la productividad era mucho mejor, también con buenas características cerveceras.

Por lo que se pudo concluir que la mejor opción en cosecha comercial manual era la variedad americana Millennium con un proceso de lupulado en seco, que después de su recoger la cosecha, se seca en un horno para deshidratarla, se deja reposar a temperatura ambiente, se prensa, para luego transportarlo y almacenarlo en cavas, para conservar las características cerveceras”<sup>13</sup>.

### 2.2.3. El Lúpulo<sup>14</sup>

El lúpulo es la flor hembra de la planta (*Humulus lupulus*) usada como saborizante y agente estabilizador en la cerveza. La planta de lúpulo es técnicamente una planta trepadora; a diferencia de la vid<sup>15</sup> usa vástagos con pelambre para escalar.

El ácido del lúpulo tiene un suave efecto antibiótico contra las bacterias Gram-positivas, y favorece la actividad de la levadura de malteado.

El lúpulo se utiliza básicamente en la fabricación de cerveza, de la que se considera una de sus materias primas o constituyentes notables insustituibles, junto con la malta, el agua y la levadura, proporcionándola su característico amargor al cocer junto con el mosto, proceso que produce la transformación (isomerización) de sus resinas convirtiéndolas en compuestos amargos.

El lúpulo ha sido cultivado en Europa para utilizarse en la elaboración de cerveza desde hace alrededor de 1000 años. Pese a que hay algunas evidencias que indicarían su cultivo en la antigua Babilonia y la utilización del mismo como planta ornamental en culturas antiguas, el primer documento que acredita su uso en la elaboración de cerveza proviene de

---

<sup>13</sup> GÓMEZ, R. (26 de Abril de 2016). Entrevista Proyecto Lúpulo Millennium en Calarcá. (L. F. Pérez Entrevistador).

<sup>14</sup> Texto tomado de la Página de Bedri. La Cerveza. El Lúpulo. [http://www.bedri.es/Comer\\_y\\_beber/Cerveza/El\\_lupulo.htm](http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Cerveza/El_lupulo.htm). Citado 4 de noviembre de 2016.

<sup>15</sup> la **vid**, es un género con alrededor de 60 especies aceptadas, de las casi 800 descritas, perteneciente a la familia [Vitaceae](#). Se distribuye predominantemente por el hemisferio norte. Su importancia económica se debe al fruto, la [uva](#), utilizada tanto para consumo directo como fermentada para producir [vino](#). El estudio y cultivo de las uvas se denomina [viticultura](#).

Alemania, desde donde se expandió al resto de Europa, inclusive Gran Bretaña, pese a las resistencias que se presentaban en cada país nuevo donde ingresaba.

Como el lúpulo tiene propiedades conservantes, permitió a los cerveceros hacer cervezas más livianas, sin la necesidad de obtener altos niveles de alcohol para preservarla de infecciones bacterianas.

En la industria cervecera se utiliza las flores femeninas del lúpulo (en realidad es una inflorescencia), que se denominan conos. Las flores masculinas y femeninas se desarrollan en plantas distintas.

Además, se utiliza como planta medicinal y en otros países se ha aprovechado incluso como alimento (espárragos de lúpulo).

#### **2.2.3.1. Clasificación científica**

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Orden: Rosales  
Familia: Cannabaceae  
Género: Humulus  
Especie: H. lupulus

#### **2.2.3.2. Características y morfología**

El lúpulo pertenece a la familia de las cannabináceas. Dentro de esta familia se encuentra la marihuana, pero pese a esto, el lúpulo comercial, cuyo nombre científico es *Humulus lupulus*, no contiene sustancias alucinógenas.

Planta vivaz dioica de la familia de las cannabináceas de hasta 8 m. de altura. Tallos volubles anuales que se enroscan en cualquier soporte. Hojas verde oscuras palmato- divididas, provistas de 3 a 5 lóbulos dentados. Flores masculinas y femeninas en plantas diferentes. Las primeras son amarillo verdosas y están reunidas en panículas; las femeninas, reunidas en amentos, son de color verde claro. Frutos en aquenio.

La planta de lúpulo es una viña que resiste el invierno como un rizoma y está provisto de raíces largas que penetran profundamente en el suelo. En la primavera salen brotes a partir de la corona de la raíz y surgen tallos trepadores que utilizan postes y alambres que sirven como guías. Los tallos crecen a un ritmo muy vertiginoso durante el período octubre – enero en el hemisferio sur, hasta llegar a la parte más alta del entramado de postes y alambres colocados por el cultivador. Los conos se desarrollan a partir de

enero y están maduros y listos para su cosecha a fines de febrero y durante marzo en el hemisferio sur. El valor comercial de los conos reside en las glándulas de lupulina, ricas en resinas amargas y aceites esenciales.<sup>16</sup>

#### **2.2.3.3. Hábitat.**

Natural de las zonas húmedas y frías de Europa, puede encontrarse en estado silvestre en setos, malezas y linderos de los bosques o junto a los ríos. Importada a otras partes del mundo para la producción de la cerveza, puede encontrarse naturalizada, siendo bastante abundante en China y en los Estados Unidos. Crece de modo silvestre en toda la mitad norte de nuestro país en lugares húmedos y sombríos, generalmente en riberas, donde trepa enroscándose de un modo natural a los árboles y arbustos.

#### **2.2.3.4. Componentes.**

Quienes aportan al lúpulo sus peculiares características que lo convierten en insustituible para la fabricación de la cerveza son las resinas, almacenadas en glándulas de lupulina presentes en varias partes de la planta, pero fundamentalmente en los frutos producidos a partir de las flores femeninas. Estas resinas se clasifican en función de su diferente solubilidad y son una mezcla de compuestos químicos análogos que son los precursores de los Alfa y Beta Ácidos, los cuales al cocer con el mosto se isomerizan y se transforman en sustancias amargas. El contenido de los mismos (medido como porcentaje en peso) es una característica varietal, si bien pueden verse influidos de una manera importante por la climatología u otros factores.

Otros constituyentes son los aceites esenciales (humuleno, farneseno, mirceno, etc.) y los taninos. Los primeros confieren al lúpulo su aroma característico.

Tradicionalmente se ha hablado de variedades aromáticas y de variedades amargas, en función del nivel de alfa-ácidos y de aceites esenciales. Las clasificaciones actuales tienden a no diferenciar las variedades en grupos, sino a evaluarlas de manera individualizada en función de sus características propias.

El lúpulo es utilizado en cervecerías por su poder de amargor. El lúpulo se encuentra en la lupulina (gránulos de color amarillo que se encuentran en la flor) siendo estos unos ácidos amargos cristalizables que confieren este poder de amargor. Estos ácidos amargos se oxidan y polimerizan

---

<sup>16</sup> Texto tomado de la Página de Bedri. La Cerveza. El Lúpulo.  
[http://www.bedri.es/Comer\\_y\\_beber/Cerveza/El\\_lupulo.htm](http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Cerveza/El_lupulo.htm). Citado 4 de noviembre de 2016.

fácilmente perdiendo de esta manera su poder de amargor, estos fenómenos son acelerados por el oxígeno, temperatura, y humedad. Siendo importante que para su conservación deben ser colocados en lugares adecuados a 0 °C y donde el grado hidrométrico no pase de 70 a 75%. El amargado del mosto tiene lugar por el ingreso de determinadas sustancias amargas del lúpulo, siendo: ácidos alfa o humulona, ácidos beta o lupulona, resinas blandas alfa, resinas blandas beta, resinas duras. Siendo sus amargos relativos

#### **2.2.3.5. Aportes del lúpulo a la cerveza**

- Proporciona el tenor amargo para contrarrestar el sabor dulzón de la malta, haciendo la cerveza más apetecible.<sup>17</sup>
- Tiene propiedades antibacterianas, lo que otorga mayor estabilidad de la cerveza.
- Estabiliza la formación de espuma.
- Contribuye a la formación del turbio caliente.
- Cuando es manejado correctamente, contribuye al perfil de sabores y otorga aroma.

#### **2.2.4. Situación del Cultivo de Lúpulo en el Mundo<sup>18</sup>.**

La crisis del 2008 comienza en el año 1992, cuando el lúpulo llega al record de cultivo, un total de 236.067 acres a nivel mundial. Las cosechas rindieron más de lo esperado y el exceso de lúpulo fue convertido en extracto ya que es un producto muy duradero si se almacena correctamente. Durante los años siguientes este exceso fue vendiéndose lentamente, a precios inferiores al costo ya que era muy costoso el almacenamiento del producto. Los productores siguieron cultivando y haciendo extracto y las nuevas producciones terminaban agrandando el stock en los depósitos.

Mientras se deban estas situaciones los precios se mantuvieron bajos. Para los productores era mayor el costo de producción que la ganancia obtenida. En el mercado abierto el precio del lúpulo y del extracto era bajo, debido a esto algunos de los contratos con los productores se dieron de baja y tampoco se crearon nuevos cultivos. Los productores comenzaron a cambiar el lúpulo por cultivos redituables y algunos vendieron sus tierras especialmente los productores que se encuentran fuera de EEUU. Esto

---

<sup>17</sup> Texto tomado de la Página de Bedri. La Cerveza. El Lúpulo.

[http://www.bedri.es/Comer\\_y\\_beber/Cerveza/El\\_lupulo.htm](http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Cerveza/El_lupulo.htm). Citado 4 de noviembre de 2016.

<sup>18</sup> Texto tomado de la Revista Mash. Gonzalez Marcelo. ¿Qué sucede con el lúpulo?. <http://www.revistamash.com/detalle.php?id=327>. Citado el 4 de noviembre de 2016.



llevo a que en el año 2006 solo hubiera 113.417 acres de lúpulo en el mundo.

Parte de esta reducción fue por los lúpulos del alto AA que se introdujeron en el mercado, pero el precio bajo era el factor determinante. Todo esto fue una sucesión de eventos que llevó a los productores a reaccionar de acuerdo a la dirección del mercado y así debieron buscar una forma de mantener su negocio. No podían calcular cuánto lúpulo se necesitaría a futuro, solo fue una respuesta natural a la cadena de demanda y abastecimiento.

En el 2007 un comportamiento inusual del clima hace que la producción de Europa sea menor a la esperada (República Checa, Eslovaquia y Eslovenia produjeron un 30% menos). Mientras que en Inglaterra y Alemania las cosechas fueron normales. Mientras tanto todo el exceso de lúpulo almacenado se vendió por completo.

En el 2007, los que tenían contratos celebrados con productores de EEUU obtuvieron su lúpulo. En Europa mientras tanto no se llegó a cumplir con todos los contratos debido al pobre rendimiento de la cosecha. En el mercado abierto el lúpulo se volvió un artículo de lujo y los precios se fueron por las nubes. Lúpulos que tenían un costo de 2 ó 3 dólares la libra llegaron a costar 26 dólares. Las cervecerías europeas tuvieron un mayor beneficio debido a la diferencia de cambio del euro comparado con el dólar. Se calcula que el déficit está en un 10-15%.

Uno de los factores que más problemas trae a toda esta situación es la falta de información, en algunos casos es por la ansiedad y en otros por el pánico que genera la noticia. En la actualidad se están plantando nuevos acres pero los resultados no son inmediatos. Dichas plantaciones tardan en dar cosechas rendidoras unos 2 años en EEUU y unos 3 a 4 años en Europa. Por lo pronto se aumentó en 5000 acres la producción del 2007 y para el 2008 planean otros 15000. Pero la inversión que se requiere para poner esto en marcha en una nueva granja es demasiado alta para un nuevo productor (cosechadoras, hornos para secados, etc.). Y debido a que el lúpulo es un producto de un solo mercado, los productores quieren un contrato por mucho tiempo antes de invertir en nuevas plantaciones para asegurarse que su producción se venderá por completo.

China es un productor importante pero no llega a cubrir su demanda y recientemente muchas de sus tierras fueron dedicadas a la producción de otros cultivos como el algodón. Además, importa gran cantidad de lúpulo y los producidos en su territorio no se venden fuera del país. Pero si la demanda de cerveza en China aumenta y el cultivo de lúpulo no crece

acorde a esta demanda dependerían de lo que produzca EEUU y Europa para abastecer su industria.

Mucha de las variedades que se aprecian están desapareciendo y son remplazadas por variedades de mejores rendimientos. La mayoría de los nuevos acres destinados al cultivo de lúpulo están destinados para obtener variedad de altos AA y van dejando de lado a las variedades nobles que tanto gusta.

Aunque, al aumentar la demanda por la cerveza artesanal esto puede hacer que los precios de las variedades nobles aumenten y que esto se vea reflejado en un mejor precio para los productores. Siendo más redituables que otras variedades muchos optarían por plantar estas especies, pero a corto plazo no es muy probable que esto suceda.

#### **2.2.5. Contabilidad Administrativa, Contabilidad Financiera y la Contabilidad de Costos<sup>19</sup>**

La Contabilidad Administrativa mide y reporta información financiera así como otro tipo de información no estrictamente financiera que servirá a los gerentes para el cumplimiento de las metas de una organización. Su interés es medir las realizaciones de procesos y/o de personas.

La Contabilidad Financiera particulariza los aspectos que están de acuerdo a principios contables generalmente aceptados y su enfoque es hacia el cumplimiento de requisitos legales, de acuerdo a regulaciones preestablecidas que pueden ser específicas de un sector económico y/o de una zona geográfica.

La contabilidad de costos, por otro lado, mide, consolida y reporta información tanto financiera como no financiera relativa a la adquisición y/o consumo de insumos por parte de una empresa, proveyendo información tanto a la contabilidad administrativa como a la contabilidad financiera.

##### **2.2.5.1. Contabilidad de Costos<sup>20</sup>.**

El sistema contable debe ser el más importante y el más creíble sistema de información cuantitativa de todas las empresas y debe proveer información

---

<sup>19</sup> Toro López, Francisco J. Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad. Introducción a la terminología de costos y su propósito. Ecoe Ediciones. 2010.pág. 3.

<sup>20</sup> Ibid. pag. 7.

confiable y actualizada por cinco (5) razones principales: 1) Para formular planes y estrategias de mediano y largo plazo, que incluyen el desarrollo de nuevos productos y la inversión en activos tanto tangibles como intangibles (marcas, patentes y personas). 2) Diferentes decisiones relativas a la reubicación de los insumos de una empresa, tales como la asignación de un precio de venta, la rentabilidad de productos o de servicios o de clientes, canales de distribución, etc. 3) La planeación y el control de costos de diversas operaciones y actividades, lo cual implica informar sobre los ingresos, costos, activos y pasivos de departamentos, plantas y de otras áreas de responsabilidad. 4) Medidas de realizaciones de procesos y de personas, lo cual significa medir los resultados vs. los planes para lo cual se puede contar tanto con cifras financieras como no financieras. 5) Cumplimiento de requisitos legales, tanto internos como externos, de una empresa, de acuerdo a normas y regulaciones establecidas por un gobierno o por una asociación pública o privada propia de un sector industrial. Cada uno de estas razones puede necesitar un formato y un mecanismo de presentación distinto de los reportes o informes respectivos.

Un sistema de costos usualmente contabiliza los costos respectivos en dos etapas básicas: 1. Acumula los costos de acuerdo a alguna clasificación “natural y obvia” como, por ejemplo: materiales, mano de obra, equipos, combustibles, etc. 2. Asigna estos costos acumulados a un predeterminado objeto de costo. La acumulación de costos es entonces un proceso de recolectar y acumular datos de costos en una forma organizada y de acuerdo a un plan o sistema contable.

Los costos que pueden ser directamente reconocidos en un objeto de costo mediante un claro mecanismo cuantitativo de seguimiento son los así llamados costos directos, mientras que los que sólo pueden ser identificados en él mediante una fórmula de asignación específica son los indirectos. Los costos directos son entonces costos que están directamente relacionados a un determinado objeto de costo y que pueden ser reconocidos en éste mediante un fácil, y a veces obvio, mecanismo de seguimiento económicamente factible y efectivo en términos del costo. Los costos indirectos, aunque están relacionados con un objeto de costo específico, no pueden ser reconocidos en éste mediante una simple fórmula económica.

La forma de calcular los costos en una empresa es de suma importancia, ya que determina la viabilidad del negocio, y mide el grado de productividad y eficiencia en la utilización de los recursos. Por otra parte, el cálculo de costos es además un problema ineludible, ya que toda empresa necesita tener información confidencial, confiable, oportuna y lo más exacta posible sobre el costo de sus productos, para así tomar una decisión correcta.

El sistema de Costos Basado en Actividades, también conocido como ABC (Activity Based Costing), surgió en los años 60 aunque su gran desarrollo se da desde 1980 con sus promotores Cooper Robin y Kaplan Robert, por las dificultades e irrelevancias que presentan los métodos tradicionales de cálculos de costo (métodos diseñados entre 1870 – 1920) que priorizan la mano de obra y no dan la importancia que en los procesos productivos contemporáneos tienen los costos indirectos.

Con las metodologías de costeo tradicional, los costos son asignados a los productos en el ámbito de unidades, es decir, se supone que los costos dependen del volumen de producción. Mientras en el costeo por el método ABC no se limita esta asignación unitaria sino considera asignaciones a lotes de producción o de infraestructura, lo que significa establecer diferencia entre los diferentes tipos de actividades que se han desarrollado a lo largo del proceso de fabricación e identificar la forma de consumo de estas actividades por cada producto.<sup>21</sup>

#### **2.2.5.2. Antecedentes del Sistema de Costos ABC**

La adopción y el uso de un sistema de gestión y costos por actividades adquieren especial relevancia en un entorno totalmente competitivo. El siglo XX se ha considerado por diversos autores como un entorno turbulento para las empresas en condiciones de mercado, este entorno exige que los directivos necesiten información que les permita tomar decisiones con relación a combinación y diseño de productos y procesos tecnológicos, elementos vinculados a la rentabilidad de la organización a escala global. Los principales cambios que han incidido en la evolución del sistema del cálculo y gestión de costos se resumen en:

1. Los avances tecnológicos y el incremento de la competitividad, provocan la necesidad de aumentar el catálogo de productos simultaneado con los ciclos de vida de los productos sean cada vez más cortos.
2. Los avances tecnológicos también repercuten en una reducción del peso de la mano de obra directa al incrementarse los costos directos. Necesidad de que las empresas sean mas flexibles y orientadas al cliente, lo que conlleva a:
  - Mayor peso de los costos relacionados con la investigación y desarrollo.
  - Lanzamiento de series más cortas.
  - Programación de la producción logística.

---

<sup>21</sup> Tucto Espinoza Henry E. Costos ABC “Activity Based Costing” (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES. Publicado el 8 de abr. de 2008. Pág. 2.

- Administración y comercialización.
3. Necesidad de evitar que en los centros de costos existan actividades que no generan valor, o sea, que existan actividades que generen despilfarros.

El modelo ABC permite mayor exactitud en la asignación de los costos de las empresas y permite la visión de ellos por actividad, es lo que hace una empresa, la forma en que los tiempos se consume y las salidas de los procesos, es decir, transformar recursos (materiales, mano de obra, tecnología) en salidas productos terminados.

#### **2.2.5.3. Costeo Basado en Actividades<sup>22</sup>.**

Es una metodología relativamente nueva que surge a principios de la década de los 90 y consiste fundamentalmente en asignar costos a los insumos necesarios para ejecutar todas las actividades de un proceso productivo - identificadas como las relevantes para obtener un determinado objeto de costo - y luego calcula el costo de estas actividades productivas mediante mecanismos de absorción del costo.

Una actividad es un trabajo que consume recursos de una organización, y es generalmente una parte integrante de un proceso compuesto de varias tareas cumpliendo un objetivo; las actividades se expresan mediante verbos o expresiones que signifiquen acción.

Una vez se tiene identificado un objeto de costo, la metodología ABC sigue estos pasos:

1. Se estudian los procesos productivos, preferiblemente en el orden en que se ejecutan y se identifican las actividades necesarias para desarrollar cada proceso. Al tener identificadas las tareas, se estudian los costos y los volúmenes de recursos que consumen cada una de ellas, usando la información registrada o la que se considere apropiada.
2. Se analizan los posibles factores generadores de costo de cada actividad, con base en una relación causa-efecto y se le asigna una base mediante una fórmula de costos, cuyo valor es la base de asignación unitaria y no necesariamente es financiero.
3. Se analizan los mecanismos de absorción del costo de cada actividad para el especificado objeto de costo y se determina la fórmula de

---

<sup>22</sup> Toro López, Francisco J. Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad. Introducción a la terminología de costos y su propósito. Ecoe Ediciones. 2010.pág. 46, 47.

absorción más apropiada. En este momento se tienen los costos unitarios de cada objeto de costo y los volúmenes de recursos que se consumen al ejecutar sus tareas.

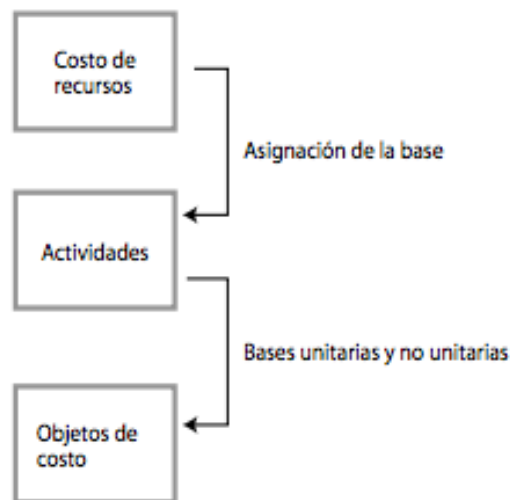
4. Se calculan los costos del objeto de costo, sumando los costos directos y los indirectos. Se emplea el costo así calculado como la base unitaria para asignar costos a otros objetos de costo y que cubran todas las fases de la cadena de valores de producción agregados.<sup>23</sup>

Durante el desarrollo de este método de costeo, se tienen en cuenta estos dos conceptos:

Costos Directos: Mano de obra directa, materia prima y materiales directos, costos directos de producción.

Costos Indirectos: Mano de obra de soporte general, servicios y facilidades comunes a todo el proceso productivo o proyecto y apoyo administrativo.

**Figura 1. Asignación de costos.**



Fuente: Toro López, Francisco J. Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad. Introducción a la terminología de costos y su propósito. Ecoe Ediciones. 2010.pág. 48.

<sup>23</sup> Toro López, Francisco J. Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad. Introducción a la terminología de costos y su propósito. Ecoe Ediciones. 2010.pág. 46, 47.

#### 2.2.5.4. Términos Básicos del Costeo ABC

- Proceso: Es un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí, que realizan una transformación, agregando algo al objeto.
- Actividades: Es un conjunto de funciones y parte de los procesos, no incluyen ninguna toma de decisiones ni es favorable descomponerlo a medida de que ocupan mayor tiempo y recursos para culminar su función.
- Recursos: Son todos aquellos medios que contribuyen en la producción o fabricación y distribución de los bienes y servicios que elaboramos o utilizamos en una empresa.
- Costo Directo: En terminología empresarial, es denominado así todo costo que se pueda asociar directamente a la producción o fabricación de un determinado producto o servicio.
- Costo Indirecto: Son aquellos costos que afectan al proceso productivo en general de uno o más productos, por lo que no se puede asignar directamente a un solo producto sin usar algún criterio de asignación.<sup>24</sup>

En resumen <sup>25</sup>:

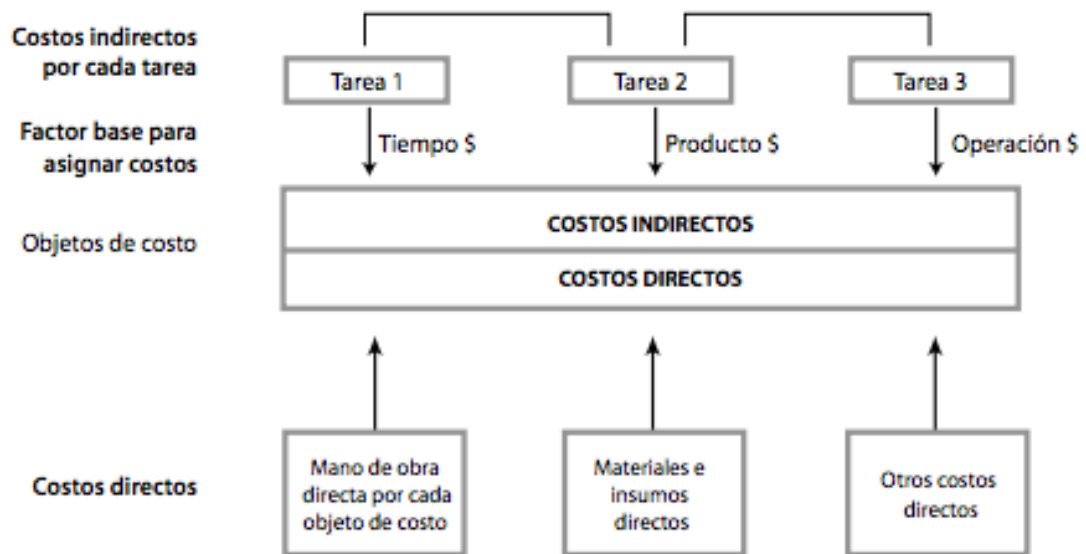
- Identificar el (o los) producto(s), líneas de productos / servicio(s) o resultado(s) final(es) del proceso de producción respectivo, su marco de tiempo y las tareas necesarias para su realización.
- Calcular el costo de las tareas o actividades necesarias para la consecución de cada objeto de costo.
- Seleccionar una base para la asignación de cada uno de los costos, por cada una de las actividades detalladas en el paso anterior, teniendo en cuenta el principio de causaefecto; éstos serán los factores que determinarán el valor de los costos.
- Con base en tarifas unitarias específicas de cada uno de los factores agrupados homogéneamente y que generan los costos, se calculan y asignan los costos a los diversos objetos de costo.

---

<sup>24</sup> Tucto Espinoza Henry E. Costos ABC "Activity Based Costing" (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES. Publicado el 8 de abr. de 2008. Pág. 4.

<sup>25</sup> Toro López, Francisco J. Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad. Introducción a la terminología de costos y su propósito. Ecoe Ediciones. 2010.pág. 46, 47.

**Figura 2. Proceso básico de la Metodología ABC.**



Fuente: Toro López, Francisco J. Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad. Introducción a la terminología de costos y su propósito. Ecoe Ediciones. 2010.pág. 48.

De lo anterior se deduce que usar la metodología ABC implica calcular el costo de las actividades, por lo que es recomendable comenzar su estudio identificando la relación entre funciones, procesos y actividades.<sup>26</sup>

#### **2.2.5.5. Principales características en la Gestión por Actividades<sup>27</sup>.**

1. Las tareas son realizadas por un individuo o grupos de individuos.
2. Gestionar las realizaciones, significa necesidad de controlar las actividades más que los recursos. Si se controlan debidamente las actividades esto conlleva a una reducción de los costos en cada una de ellas.
3. Intentar satisfacer al máximo las necesidades de los clientes internos y externos. Ellos serán quienes realmente determinen qué actividades tenemos que realizar para mejorar el margen de beneficio.

<sup>26</sup> Toro López, Francisco J. Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad. Introducción a la terminología de costos y su propósito. Ecoe Ediciones. 2010.pág. 48.

<sup>27</sup> Tucto Espinoza Henry E. Costos ABC "Activity Based Costing" (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES. Publicado el 8 de abr. de 2008. Pág. 5.



4. Las actividades deber ser analizadas como partes que integran un proceso de negocio y no de forma aislada.
5. Elimina las actividades que no añaden ningún valor a la organización, en lugar de mejorar lo que es realmente suprimible.
6. Respalda, comprometer y buscar el consenso de aquellos que están implicados directamente en la ejecución de las actividades, ya que son ellos los que realmente encuentran posibilidades de mejora y diferenciación en las actividades que realizan habitualmente.
7. Mantener un objetivo de mejora continua (kaisen) en el desarrollo de las actividades, la presunción de que siempre existe una forma de mejorar el desempeño de las actividades.

#### **2.2.5.6. Ventajas del Sistema de Costos ABC<sup>28</sup>**

El Sistema de Costos Basado en Actividades (ABC) tiene las siguientes ventajas:

- Conlleva a un análisis del proceso de producción desde la perspectiva enfocado a las actividades.
- Permite determinar los bienes o servicios que mayor margen de contribución generan para el negocio, permitiendo estructurar una mezcla de productos óptimos.
- Facilita el mayor control y administración de los costos indirectos de fabricación.
- Es una poderosa herramienta en la planeación, pues suministra información para decisiones estratégicas como: estimación y fijación de precios, optimización de recursos, reingeniería de procesos, etc.
- Genera medidas o indicadores de gestión, aparte de las medidas de valoración de costos de producción.
- No afecta directamente la estructura organizativa de tipo funcional ya que el ABC gestiona las actividades y estas se ordenan horizontalmente a través de la organización.
- Ayuda a entender el comportamiento de los costos de la organización, y es una herramienta de gestión que permite hacer proyecciones de tipo financiero.
- Proporciona información sobre las causas que generan la actividad y el análisis de cómo se realizan las tareas, un conocimiento exacto del origen del costo nos permite atacarlo desde sus raíces.
- Permite conocer medidas de tipo no financiero muy útiles para la toma de decisiones.

---

<sup>28</sup> Tucto Espinoza Henry E. Costos ABC "Activity Based Costing" (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES. Publicado el 8 de abr. de 2008. Pág. 5.

- Es sencillo y transparente que se basa en hechos reales y es totalmente subjetivo, de tal manera que no ser manipulado de ninguna manera dado que esta basado en las actividades.
- Es un método confiable para la medición de costos de los productos y el desempeño de las actividades que se realizan para su obtención.
- Asigna correctamente los gastos indirectos de fabricación a los productos mediante un análisis de las actividades que consumen los productos en su elaboración y generen dichos costos indirectos.
- Elimina las distorsiones y subsidios entre los productos provocados por los efectos de promediación de los sistemas de costos tradicionales.
- Mide el desempeño de los empleados y departamentos, asimismo identifica el personal requerido por la empresa.
- Reconoce que el largo plazo es un periodo suficientemente amplio como para considerar que todos los costos son variables.

#### **2.2.5.7. Potencialidades, limitaciones y factores que inciden en la implementación de los sistemas de costos ABC<sup>29</sup>**

Los sistemas de costos ABC surgen en la década de 1980 como una alternativa para hacer frente a las limitaciones de los sistemas tradicionales de costos para la asignación precisa y confiable de los costos indirectos. Los sistemas tradicionales se habían enfocado principalmente en la valoración de los inventarios y la determinación de los costos de venta para la elaboración de informes financieros, en algunas ocasiones se utilizaban criterios arbitrarios para la asignación de los costos a cada línea de producto, esto dificultaba el análisis de la rentabilidad de los productos y poco contribuía en la toma de decisiones.

Así entonces, las principales potencialidades de los sistemas de costos ABC están relacionadas con la asignación precisa de los costos, la utilización de múltiples bases de asignación, inductores o cost drivers para la asignación de estos. Por otra parte, el análisis de las actividades realizadas en la empresa ayuda a comprender el funcionamiento de la misma y a detectar las posibilidades de mejoramiento, eliminando las actividades que no agregan valor. De este modo, estos sistemas se constituyen en una herramienta gerencial para evaluar el desempeño de la empresa y mejorar su posición competitiva. Algunos autores, como Maiga y Jacobs (2008), han encontrado que el uso extensivo de los sistemas de

---

<sup>29</sup> Bustamante, A. (2015). Costeo basado en actividades. Revisión de la literatura. Revista CEA, 1(1), 113-114

costos ABC están asociados positivamente con el mejoramiento de la calidad, el costo, los ciclos de tiempo y la rentabilidad de las empresas.

En relación con las limitaciones de los sistemas de costos ABC, algunos autores consideran que el diseño y la implementación de estos sistemas suelen ser complejas y costosas, dado que se requiere recolectar información detallada acerca de las actividades que realizan los empleados, los tiempos y los recursos que se utilizan en estas (Cuervo Tafur & Osorio Agudelo, 2007), (Hedhili, 2013). Para superar esta debilidad, Kaplan y Anderson (2007) proponen los sistema de costos basados en el tiempo invertido por actividad o TDABC, según los autores «la innovación del modelo de TDABC es que utiliza el tiempo para asignar costos directamente de los recursos a los objetos de coste, eliminando por completo la tediosa fase de asignación de costos de los recursos a las actividades» (Kaplan & Anderson, 2007, p.28).

Así mismo, en algunas empresas resulta problemático y costoso el sostenimiento y continuidad del sistema de costos ABC, por la cantidad de datos que requiere procesar y analizar, unido a la falta de conexión con otros sistemas de información de la empresa (Gómez, Duque Roldán, & Cuervo Tafur, 2005), (Kaplan & Anderson, 2007), (Cokins & Căpușneanu, 2011), (López-Mejía, GómezMartínez, & Marín-Hernández, 2011).

Por otra parte, es difícil de adaptar el sistema a los cambios en los métodos y procedimientos de trabajo, se presentan condiciones de incertidumbre que puede hacer variar las condiciones sobre las cuales se calculó el costo de las actividades; para incorporar estos cambios se requiere modificar la estructura de costos y esto demanda tiempo y recursos.

#### 2.2.5.8. Fases de la Implementación de un Sistema de Costo ABC<sup>30</sup>

Figura 3. Pasos para el diseño de un sistema ABC



Fuente: Tucto Espinoza Henry E. Costos ABC “Activity Based Costing” (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES. Publicado el 8 de abr. de 2008.

<sup>30</sup> Tucto Espinoza Henry E. Costos ABC “Activity Based Costing” (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES. Publicado el 8 de abr. de 2008. Pág. 9.

La implementación de ABC en la empresa implica una reingeniería, se requiere el apoyo de sistemas informáticos, y un acceso total a la información de todas las áreas de la empresa.

Tabla 4. Fases y Etapas de un Sistema de Costeo ABC

FASES	ETAPAS
Estudios de los objetos de costo.	Identificación y agrupación de los productos a ser costeados.
Análisis y determinación de las actividades y sus costos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de las actividades, identificación y agrupación de actividades.</li> <li>2. Asignación de costos de los recursos a las actividades.</li> <li>3. Identificación de inductores de costo de las actividades hacia los productos.</li> </ol>
Asignación del costo a los objetos de costo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inducción de los costos de las actividades a los productos usando inductores de costo.</li> <li>2. Asignación de costos directos a los objetos de costo.</li> </ol>

Fuente: Tucto Espinoza Henry E. Costos ABC “Activity Based Costing” (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES.

**2.2.5.8.1. Estudio de los objetos de costo:** En esta primera fase o etapa se identifican y agrupan los objetos de costo que van ha ser costeados, puesto que sobre estos se realizarán todo el proceso.

**2.2.5.8.2. Análisis y Determinación de actividades y sus costos:**

**2.2.5.8.2.1. Definición de actividades:** Se identifican y agrupan las actividades por su forma de actuar sobre los productos. Es recomendable utilizar el concepto de cadena de valor.

**2.2.5.8.2.2. Cadena de Valor:** Es todo el proceso necesario para la elaboración comercialización y mantenimiento de los productos. Identificando las actividades (primarias y de apoyo) y su aporte de valor en el producto.

**2.2.5.8.3. Asignación de costos a las actividades:** A partir de los datos históricos se asignan costos de los recursos a las actividades.

**2.2.5.8.3.1. Identificación de los inductores de costo de cada actividad:** Esta fase de la implementación requiere mayor cantidad de experiencia y conocimiento por parte del implementador.

**2.2.5.8.3.2. Definición del costo de los productos:**

**2.2.5.8.3.2.1. Inducción de los costos de las actividades a los productos:** Una vez identificados los productos y las actividades que conforman su cadena de valor, se inducen los costos de dichas actividades a los productos mediante el uso de inductores.

**2.2.5.8.3.3. Asignación de costos directos:** Se asignan directamente los costos directos a los productos.

#### **2.2.5.9. Beneficio de la Implementación del Costeo ABC**

- Facilita el costeo justo por línea de producción, particularmente donde los costos generales son significativos y no guardan relación con el volumen de producción.
- Analiza otros objetos del costo además de los productos de fabricación.
- Indica inequívocamente los costos variables a lo largo del producto.
- Produce medidas financieras y no financieras, que sirven para la gestión cosotos y para la evaluación del rendimiento operacional.
- Ayuda a la identificación y comportamiento de costos y de esta forma tiene el potencial para mejorar la estimación de costos.

#### **2.2.5.10. Limitaciones en la implementación del Costeo ABC**

- Existe poca evidencia que con su implementación se mejore la rentabilidad corporativa.
- No se conocen consecuencias en cuanto al comportamiento humano y organizacional.
- La información obtenida es historica.
- La selección de los cost-drivers y costos comunes a varias actividades no se encuentran satisfactoriamente resueltos.
- En las área de control y medida, sus implicaciones todavía son inciertas.

### 2.2.5.11. Principales diferencias entre el costeo tradicional y el sistema basado en actividades ABC

Las principales diferencias entre el costeo tradicional y el sistema basado en actividades ABC son:

Tabla 5. Diferencias entre el Costeo Tradicional y el Sistema Basado en Actividades ABC

Costeo Tradicional	Sistema de Costos ABC
Utiliza medidas relacionadas con el volumen, tal como la mano de obra, como único elemento para asignar los costos a los productos.	Utiliza la jerarquía de las actividades como base para realizar la asignación y además utiliza generadores de costos que están o no relacionados con el volumen.
Utiliza un enfoque interno, es una herramienta interna de la empresa.	Tiene un enfoque externo y es capaz de generar valor añadido a la empresa.
Este se basa en las unidades producidas para calcular las tasas designación de los gastos indirectos.	Utiliza diferentes bases en función de las actividades relacionadas con dichos costos indirectos.
Solo utilizan los costos del producto.	Se concentra en los recursos de las actividades que originan esos recursos.
La asignación de gastos indirectos se lleva a cabo en dos etapas: primero son asignados a una unidad organizacional ya sea la planta o algún departamento y segundo a los productos. Es muy utilizado en empresas que tienen una estructura organizacional de tipo funcional.	Primero se lleva a cabo la asignación a las actividades y después a los productos.  Puede ser utilizado en cualquier estructura organizacional de una empresa.
Utiliza bases generales como unidades producidas o bien horas máquina sin tener en cuenta la relación causa y efecto.	Usa tanto el criterio de asignación con base en unidades como el de los generadores de costos a través de causa y efecto para llevar a cabo su asignación.
Utiliza un criterio de distribución, la de los costos fijos a los productos.	utiliza varios factores de asociación, buscando obtener el costo más real y preciso posible.
Para registrarlo contablemente se divide los gastos de la empresa en costos de fabricación, los cuales son llevados a los productos y gastos de Administración y ventas.	Para registrarlo contablemente los costos de administración y ventas son llevados a los productos.

Fuente: Autores.

### 2.2.6. Métodos de Decisión.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Ignacio Vélez Pareja. Decisiones de Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas. Quinta Edición. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Colección de Biblioteca Profesional. Año: 2013. Pág. 144 - 147.

### 2.2.6.1. Valor presente Neto.

Indica el valor resultante de descontar la inversión y la suma que ya recibía el inversionista por su inversión. En otras palabras, es el remanente neto que obtiene el inversionista, en pesos de hoy, después de descontar los ingresos a la tasa de descuento y restarle la inversión inicial.

Se pueden presentar las siguientes posibilidades:

1. Cuando el remanente es positivo y se lleva al instante cero, entonces el VPN es positivo. Hay creación de valor.
2. Cuando el remanente es cero, el VPN es cero, al llevar todo al instante cero. No hay creación de valor.
3. Cuando lo correspondiente al costo de dinero más el remanente es menor que lo correspondiente a la tasa de descuento, entonces el VPN es negativo. Hay destrucción de valor.

En forma matemática el valor presente neto se define así:

$$VPN = \sum_j \frac{I_j}{(1+i)^j}$$

Donde:

$I_j$  = Suma en el periodo  $j$

$i$  = Tasa de descuento

$j$  = Periodo.

### 2.2.6.1.2. Regla de Decisión para el VPN<sup>32</sup>.

1. Si el VPN es mayor que cero, se debe aceptar.
2. Si el VPN es igual que cero, se debe ser indiferente.
3. Si el VPN es menor que cero, se debe rechazar.

Las reglas anteriores se aplican cuando se trata de rechazar o aceptar una alternativa. En el caso de que se desee ordenar alternativas o, entre un grupo de

---

<sup>32</sup> Ignacio Vélez Pareja. Decisiones de Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas. Quinta Edición. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Colección de Biblioteca Profesional. Año: 2013. Pág. 154

ellas, escoger la mejor, la regla de decisión dice que se debe elegir aquella alternativa cuyo VPN sea mayor.

#### **2.2.6.2. Tasa de Rentabilidad TIR<sup>33</sup>.**

La TIR es una medida porcentual de la magnitud de los beneficios que le reporta un proyecto a un inversionista.

Este calculo se realiza fijando una tasa de interés, de modo que un VPN positivo a una determinada tasa de interés indica que un inversionista recibe del proyecto su inversión, un interés sobre su dinero y una cantidad adicional. Ese interés y la cantidad adicional que recibe el inversionista es la totalidad de beneficios que le reporta el proyecto, de modo que cuando el VPN es igual a cero, la tasa de interés a la cual esto ocurre es una medida de totalidad de los beneficios que produce la inversión mientras se encuentran invertidos en ese proyecto. A esta tasa de interés se le denomina TIR.

Se puede presentar las siguientes posibilidades:<sup>34</sup>

1. Cuando el remanente es positivo, entonces la TIR es mayor que la tasa de descuento.
2. Cuando el remanente es cero, la TIR es igual a la tasa de descuento.
3. Cuando lo correspondiente al costo del dinero más el remanente es menor que los intereses de la tasa de descuento, entonces la TIR es menor que la tasa de descuento.

La TIR se puede calcular resolviendo la siguiente ecuación:

$$\sum_j \frac{I_j}{(1+i)^j} - \sum_j \frac{E_j}{(1+i)^j} = 0$$

---

<sup>33</sup> Ignacio Vélez Pareja. Decisiones de Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas. Quinta Edición. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Colección de Biblioteca Profesional. Año: 2013. Pág. 156

<sup>34</sup> Ibid. Pág. 157, 158



La TIR indica la rentabilidad del dinero mientras éste se encuentra invertido en el Proyecto; y, Segundo, que este método supone implícitamente que los fondos liberados a lo largo de la vida del Proyecto son reinvertidos a la TIR.

Igual que el VPN, la TIR es un modelo matemático y normativo que dice lo siguiente:

1. Si la TIR es mayor que la tasa de descuento, se debe aceptar.
2. Si la TIR es igual a la tasa de descuento, se debe ser indiferente.
3. Si la TIR es menor que la tasa de descuento, se debe rechazar.

#### **2.2.6.3. Contradicciones entre los métodos<sup>35</sup>.**

A diferencia del VPN, la TIR es adecuada únicamente para determinar si una alternativa es o no justificable; solo sirve para aceptar y rechazar alternativas. Al utilizar este método para ordenar alternativas de mayor a menor TIR, se pueden presentar resultados que sean económicamente inadecuados o, lo que es lo mismo, llevarían al decisor a seleccionar una alternativa con VPN menor que el de la otra.

Los métodos VPN y TIR no son consistentes. En efecto, cuando se evalúan alternativas mutuamente excluyentes, se puede presentar contradicciones al pretender utilizar la máxima TIR para seleccionar la mejor alternativa.

La contradicción consiste en que cuando se utiliza de manera incorrecta la TIR para seleccionar alternativas, puede ocurrir que la seleccionada no presente el máximo VPN y por lo tanto, no sería la mejor. Estas contradicciones ocurren debido a las suposiciones implícitas (esto es, “ocultas”) diferentes de uno y otro método.

### **2.3. Marco Normativo.**

#### **2.3.1. Norma Constitucional<sup>36</sup>**

La Constitución Política de Colombia de 1991 elevó a norma constitucional la consideración, manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de los siguientes principios fundamentales:

---

<sup>35</sup> Ignacio Vélez Pareja. Decisiones de Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas. Quinta Edición. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Colección de Biblioteca Profesional. Año: 2013. Pág. 162, 163.

<sup>36</sup> Constitución Política de Colombia. Capítulo 3 Derechos Colectivos del Medio Ambiente Art. 79 y 80. Corte Constitucional Consejo Superior de la Judicatura Sala Administrativa – Cendo. pág. 25, 26.

#### **2.3.1.1. Derecho a un ambiente sano**

En su Artículo 79, la Constitución Nacional (CN) consagra que: " Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines ".

Esta norma constitucional puede interpretarse de manera solidaria con el principio fundamental del derecho a la vida, ya que éste sólo se podría garantizar bajo condiciones en las cuales la vida pueda disfrutarse con calidad.

#### **2.3.1.2. El medio ambiente como patrimonio común**

La Constitución incorpora este principio al imponer al Estado y a las personas la obligación de proteger las riquezas culturales y naturales (Art. 8), así como el deber de las personas y del ciudadano de proteger los recursos naturales y de velar por la conservación del ambiente (Art. 95). En desarrollo de este principio, en el Art. 58 consagra que: " la propiedad es una función social que implica obligaciones y, como tal, le es inherente una función ecológica "; continúa su desarrollo al determinar en el Art. 63 que: " Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la Ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables".

#### **2.3.1.3. Desarrollo Sostenible**

Definido como el desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades, la CN en desarrollo de este principio, consagró en su Art. 80 que: " El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en zonas fronterizas ". Lo anterior implica asegurar que la satisfacción de las necesidades actuales se realice de

una manera tal que no comprometa la capacidad y el derecho de las futuras generaciones para satisfacer las propias.<sup>37</sup>

## **2.4. Marco Filosófico**

Con este trabajo de investigación los autores buscan evaluar las variables financieras que integran la producción del lúpulo millenium utilizando la metodología de costos ABC, para la industria cervecera nacional, desde un caso piloto en el municipio de calarcá.

para los cultivadores de Lúpulo en el Quindío, como agente de desarrollo y de mejora de sus ventajas competitivas, que conlleven a un equilibrio económico, social y ambiental y como agente motivacional de nuevas investigaciones.

Se presenta como una muy buena opción para la diversificación en los cultivos y rentabilidad para los nuevos inversionistas, impactando en la calidad de vida y dignificando al hombre con nuevas oportunidades de empleo, si bien dentro de las primeras cosechas de Lúpulo se han trabajado con mujeres cabezas de hogar permitiendo acceder a beneficios económicos y sociales.

Con este proyecto también se busca propiciar un entorno de investigación en los estudiantes de pregrado, especializaciones y maestrías en diferentes ramas, que los lleve a generar valor con los aportes y desarrollos que potencialmente tiene este cultivo.

Se debe aprovechar las ventajas de la región, convirtiéndose en un sector único y privilegiado para realizar el cultivo de lúpulo en el Trópico, teniendo oportunidades para abastecer el mercado nacional e internacional de los productores de Cerveza, que lo hacen generalmente de los Estados Unidos y Europa.

Pensar en un efecto multiplicador de conocimientos y oportunidades para las personas menos favorecidas, hacen que esta clase de proyectos cobren relevancia en nuestro modo de pensar y actuar, no es solamente acumularnos de conocimientos para beneficios propios sino está en cómo podemos replicar nuestros aprendizajes a la sociedad, por eso queremos que este proyecto sea claro y que tenga el poder de entendimiento para las personas que quieran abordar cualquiera de los temas desarrollados.

---

<sup>37</sup> Constitución Política de Colombia. Capítulo 3 Derechos Colectivos del Medio Ambiente Art. 79 y 80. Corte Constitucional Consejo Superior de la Judicatura Sala Administrativa – Cendo. pág. 25, 26.

## **2.5. Marco Situacional**

El proyecto se realizará en el Departamento del Quindío cuyas características son<sup>38</sup>:

### **2.5.1. Ubicación y Localización Geográfica**

Departamento ubicado en la parte centro occidental del país, localizado entre los 04° 04' 41" y 04° 43' 18" de latitud norte y entre los 75° 23' 41" y 75° 53' 56" de longitud oeste.

### **2.5.2. Extensión y Límites.**

La superficie es de 1.845 km<sup>2</sup>, y limita por el norte, con los departamentos del Valle del Cauca y Risaralda; por el este, con el departamento del Tolima; por el sur con los departamentos del Tolima y del Valle del Cauca; y por el oeste, con el departamento del Valle del Cauca.

### **2.5.3. Geografía Física.**

En el territorio Quindiano se distingue dos tipos de relieves. El primero, montañoso, está ubicado en el oriente; y el segundo, ondulado, en el occidente. El montañoso corresponde al flanco occidental de la cordillera Central, el cual se extiende en dirección sur - norte, con pendientes abruptas, muy relacionadas con la litología, en su mayoría rocas metamórficas. El segundo, corresponde al área cubierta de flujos de lodos volcánicos transportados por los ríos; el modelado es suave, de colinas bajas. En la faja más occidental de esta morfología; se encuentran los valles de los ríos Barragán, al sur, de aluviones recientes; y el de La Vieja, en el sector norte, de rocas sedimentarias. Los ríos mencionados reciben todas las corrientes que descienden de la cordillera. Sobresalen los ríos: San Juan, Rojo, Verde, Espejo y Quindío, el de mayor longitud y con numerosos tributarios.

### **2.5.4. Clima.**

El Quindío es uno de los departamentos más pequeños de nuestro país, posee una gran riqueza climática, con alturas entre 900 y 4.750 metros

---

<sup>38</sup> Datos tomados de la Gobernación del Quindío. Datos Geográficos Básicos. Citado el 4 de noviembre de 2016.

sobre el nivel del mar, El clima del Departamento de Quindío es muy variado, debido principalmente a factores como la latitud, altitud, orientación de los relieves montañosos, los vientos, etc. La distribución de las lluvias está condicionada a los desplazamientos de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), al relieve y a la circulación atmosférica.

Los meses de máxima cantidad de lluvia se presenta en dos temporadas comprendidas entre marzo a mayo y septiembre a noviembre, los períodos de menor pluviosidad son enero a febrero y junio a agosto. La temperatura promedio oscila entre los 18o y 21°C. Las tierras están comprendidas en los pisos términos templado, frío y bioclimático páramo. Comparte con los departamentos de Caldas, Risaralda y Tolima, el parque nacional natural de Los Nevados.

#### **2.5.5. Geografía Humana.**

La población, en su mayoría mestiza, tuvo su origen en la mezcla de grupos indígenas con españoles. La colonización antioqueña, a principios del siglo XIX, de igual forma marcó las características en la población.

#### **2.5.6. Población**

El Departamento del Quindío cuenta con 543.532 personas, de las cuales el 87% de la población vive en las cabeceras urbanas y el 13 % en zonas rurales. Los pobladores del Quindío se les denominan con el gentilicio de quindiano y a los habitantes de la capital se les conoce popularmente como cuyabros.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> Datos tomados de la Gobernación del Quindío. Datos Geográficos Básicos. Citado el 4 de noviembre de 2016.

### **3. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN<sup>40</sup>**

Para la realización de esta investigación se visitó la zona de estudio para hacer el recorrido de esta en compañía del agrónomo, el cual está encargado de este cultivo. En este recorrido se identificó que la zona está dividida en dos áreas: hectárea 1 y hectárea 2; en las que se encuentran sembradas 4.000 plantas de lúpulo Millenium, semilla importada de Estados Unidos.

En el procesamiento y sistematización de la información se utilizó una hoja de cálculo en Excel en la cual se elaboró el presupuesto total de costos de preparación del suelo, siembra, cosecha y beneficio, inversión inicial y gastos, que permitan la elaboración del modelo de Costos basado en Actividades (ABC) y el análisis de las variables cuantitativas planteadas anteriormente para determinar la viabilidad financiera del proyecto:

Se tuvo en cuenta datos adicionales suministrados por la entrevista al agrónomo encargado del cultivo como:

#### **3.1. Espacio.**

El espacio para la realización del proyecto son 2 Ha. Desde que las plantas de lúpulo pueden crecer hasta 0,30 m en un día, el espacio es definitivamente un elemento a considerar antes de cultivarlo.

#### **3.2. Ubicación Granja en Calarcá.**

El lugar ideal para el lúpulo es una granja ubicada en el municipio de Calarca en el departamento del Quindío, debe tener luz solar directa, fácil acceso al agua y mucho espacio para el crecimiento vertical. El espacio a lo largo de cercas, garajes o los límites de propiedad tienen potencial como sitio de cultivo para el lúpulo. Las parras de lúpulo también necesitan un sólido sistema de soporte para crecer exitosamente, estacas altas y fuertes cuerdas son comúnmente usadas para soportar el crecimiento de las parras. Los productores deben evitar los lugares con cables eléctricos cercanos a causa de posibles problemas originados por la expansión de las parras.

#### **3.3. Suelo.**

El suelo debe ser limoso y bien drenado con un pH de 6,5-8,0. Dado que los lúpulos utilizan grandes cantidades de agua y nutrientes, el suelo necesita fertilizantes ricos en potasio, fosfatos y nitrógeno. Los productores caseros

---

<sup>40</sup> GÓMEZ, R. (26 de Abril de 2016). Entrevista Proyecto Lúpulo Millennium en Calarcá. (L. F. Pérez Entrevistador)

pueden usar compuesto de estiércol o fertilizantes comerciales para esta finalidad.

### **3.4. Clima.**

Cualquiera sea el lugar en donde los lúpulos sean plantados, es necesarios un mínimo de 120 días libres de heladas para que las parras produzcan flores. Cuando los tallos salen del suelo, debes apuntalar las parras fuera de la tierra para prevenir enfermedades y asegurar su correcto crecimiento. Las parras siguen creciendo hasta mediados del 4º mes, cuando la mayoría de los lúpulos se encuentran en plena floración o en última floración, dependiendo de la variedad o ubicación. Las parras saludables pueden producir de 0,45 Kg. a 1,13 Kg. de flores secas por planta.

### **3.5. Costos de producción.**

Para determinar los costos de producción del cultivo de lúpulo con la tecnología bajo estudio para diferentes áreas de cultivo (2 ha), se elaboraron presupuestos desagregados por rubro, éstos a su vez en costos fijos y variables.

La información de los costos se obtuvo de diferentes fuentes de información como:

- Datos generados en el proyecto sobre costos de inversión y operación, entre los cuales se encuentran los costos de preparación de suelo, preparación de semillero, costos de cosecha y beneficio, costos de mano de obra, costo de materiales e insumos, y maquinaria y equipo.
- Datos diarios de los gastos registrados para el cultivo de lúpulo del proyecto, entre los que se incluyen: fertilizantes, insumos y productos para el control de plagas.
- Adicionalmente, cotizaciones de las empresas proveedoras de servicios e insumos y otras empresas internacionales que cultivan lúpulo, con las cuales se tomó como referencia los precios del lúpulo.

Para la producción de 2 hectáreas de lúpulo se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Elección de la especie.
- Elección de la variedad.
- Elección del sistema de riego
- Elección del tipo de fertilización

- Elección del mantenimiento del suelo
- Elección del sistema de formación, la altura y el marco de plantación
- Elección del tipo de estructura de la plantación
- Elección del suministro energético

Según las visitas realizadas a la zona se identificó que está dividida en dos áreas: hectárea 1 y hectárea 2 en las que se encuentran sembradas 4.000 plantas de lúpulo Millenium, las semillas de estas plantas son importadas de Estados Unidos.

De acuerdo a la información recopilada se encontró que la Granja no cuenta con un sistema de costos que cuantifique la inversión realizada en el cultivo, tampoco cuenta con el personal capacitado para realizar dichos cálculos.

De esta manera se plantea un modelo de costos basado por actividades que permita evaluar las variables financieras que integran la producción de lúpulo Milenium desde el caso piloto, con este modelo se pretende resolver el problema de los costos que se acarrean y obtener una visión más clara de estos para disminuirlos, ser eficientes y calcular la verdadera rentabilidad que se obtiene. Al mismo tiempo se identifican las diferentes actividades y recursos que se requieren para la misma.

Se identificaron ocho procesos: adecuación del terreno, tutorado – emparrado, sistema de riego, sistema de iluminación, siembra y crecimiento, cosecha, sistema de secado, acondicionamiento y prensado, y administración; compuestos con 63 actividades a las cuales se les asignó un código: la primera letra es la inicial de actividad “A” la segunda letra es la inicial de la actividad: cosecha “C” y por último un número que identifica la actividad. Ejemplo: AC23.

A continuación, se presentan la descripción de las actividades:

### 3.5.1. AA: Actividades de Adecuación del terreno

Tabla 6. Actividades de Adecuación del terreno

<b>Código</b>	<b>Actividades</b>
AA1	Compra de Terreno
AA2	Realizar análisis de suelo
AA3	Cercar el terreno
AA4	Realizar Discada y subsolada

Fuente: Autores.



Continuación Tabla 6. Actividades de Adecuación del terreno

Código	Actividades
AA5	Arar y demarcar
AA6	Transportar los insumos
AA7	Abonar y radicar plagas
AA8	Realizar zanjas y drenajes

Fuente: Autores.

#### 3.5.1.1. AA1 – Ubicación/Compra de terreno

El lugar ideal para el lúpulo debe tener luz solar directa, fácil acceso al agua y mucho espacio para el crecimiento vertical. El espacio a lo largo de cercas, garajes o los límites de propiedad tienen potencial como sitio de cultivo para el lúpulo. Las parras de lúpulo también necesitan un sólido sistema de soporte para crecer exitosamente, estacas altas y fuertes cuerdas son comúnmente usadas para soportar el crecimiento de las parras. Los productores deben evitar los lugares con cables eléctricos cercanos a causa de posibles problemas originados por la expansión de las parras.

El costo de las 2 hectáreas más las edificaciones tienen un costo de \$316,846,000, donde se cumple con las características anteriormente mencionadas.

Imagen 2. Granja en Calarcá



Fuente: Autores

### 3.5.1.2. AA2, 3, 4, 5 – Discada, subsolada, arada y demarcada

Las operaciones de labranza secundaria son ejecutadas con rastras de discos, rastras de clavos o con una rastra rotativa o rotovator. El rotovator es un implemento multipropósito muy útil, que corta los restos de cultivos, los pica y los incorpora al suelo de una sola pasada. Se recomienda usar métodos mecánicos (subsolado o arado en profundidad) o métodos biológicos (incorporación de abonos verdes entre la última cosecha de socas y el inicio del siguiente nuevo cultivo) para destruir la camada compactada y permitir que las raíces se desarrollen normalmente. El subsolado también resulta en menor consumo de combustible, menor tiempo de trabajo y favorece el establecimiento de una óptima población de plantas.

Objetivos de la preparación del terreno:

- Preparar una buena cama de semilla que permita óptima relación suelo-agua-aire.
- Buenas condiciones físicas para un profundamiento precoz y proliferación de las raíces.
- Incorporar restos de cultivos anteriores y abonos orgánicos.
- Destruir las malas hierbas y los estados hibernantes de plagas y enfermedades.
- Facilitar una adecuada actividad química y biológica en el suelo.

### 3.5.2. AT: Actividad de Tutorado y Emparrado

Tabla 7. Actividades de Tutorado y Emparrado

Código	Actividades
AT9	Realizar los hoyos
AT10	Clavar los postes
AT11	Instalar sistema de guayas y alambres
AT12	Anclar guayas de seguridad
AT13	Realizar zapatas de bloques de cemento
AT14	Instalar sistema en V de cabuya (tutores)
AT15	Limpiar terreno

Fuente: Autores.

Las estructuras son esenciales para la conducción de la planta. El lúpulo es de manera natural una planta trepadora que crece tomando como tutores las ramas de los árboles que tiene en los alrededores.

Este sistema se constituye de una serie de postes que permiten sostener una estructura alambrada o enrejado reticular de alambre galvanizado a la que se agarran los tutores sobre los que crece el lúpulo. Los postes se disponen según las líneas de las plantas de modo alterno, Se trata de un proceso en el que se eligen los tallos que van a ser trepados, podando aquellos que no sean necesarios. Los tallos elegidos, se colocan en el tutor y se enroscan en sentido dextrorso, es decir, en el sentido de las agujas del reloj de abajo hacia arriba. Como norma general se eligen 6-8 brotes por planta que se enroscan en 2 tutores. Deben de realizarse dos pases.

Imagen 3. Instalación de los tutores.



Fuente: Autores

### 3.5.3. ASR: Actividad Sistema de Riego

Tabla 8. Actividades Sistema de Riego

Código	Actividades
ASR16	Realizar hueco para tanque de 5 m <sup>3</sup> de agua
ASR17	Construir tanque en cemento de 5 m <sup>3</sup>
ASR18	Fabricación e instalación de techo rodante a dos aguas
ASR19	Impermeabilización del tanque
ASR20	Instalación de tubería y mangueras (sistema por goteo)

Fuente: Autores

Continuación Tabla 8. Actividades Sistema de Riego

Código	Actividades
ASR21	Instalación de bomba
ASR22	Transportar los insumos
ASR23	Realizar mantenimiento periódico

Fuente: Autores

Como sistema de riego se va a utilizar el riego por goteo. La capacidad de campo del suelo es el 21%. El PMP es 9% y se considera un suelo con 1 m de profundidad.

Para las 2 hectáreas de siembra se utiliza un tanque de 5 mt cúbicos de agua.

Imagen 4. Tanque de 5 m<sup>3</sup> de agua



Fuente autores

El riego se calculará realizando la siguiente operación:

Riego neto =  $ET_c - PE$  - Reserva del suelo

Donde:

- $ET_c$ : Evapotranspiración de referencia.
- $PE$ : Precipitación efectiva.

Considerando los valores de CC, PMP y profundidad proporcionados, el agua total disponible (ATD) asciende a 120 mm. Considerando un Nivel de Agotamiento Permisible (NAP) de 0,65; el Agua Fácilmente Aprovechable (AFA) =  $0,65 \times 120 = 78$  mm.

### 3.5.3.1. ASR20 Instalación de tubería y mangueras (sistema por goteo)

Los riegos comienzan a realizarse cuando la planta sufre estrés hídrico, es decir, cuando se alcanza el NAP. Los riegos teóricos que se van a dar van a ser de 50 mm.

El riego se va calculando de acuerdo a la tabla 3 en la que se resumen las fechas de riego y dotaciones.

Tabla 9. Dotación y tiempo de riego.

	Riegos		
	mm	m <sup>3</sup>	días
Junio	100	2.128,2	11, 26
Julio	100	2.128,2	11, 26
Agosto	100	2.128,2	10, 26

Fuente: Granja Calarcá.

La dosis bruta total a aplicar es de 1.021,95 m<sup>3</sup>-riego-1 teniendo en cuenta que se hace un aporte de 50 mm-riego -1.

Para el cálculo de la dosis neta se considera un rendimiento de aplicación de 0,9604 deduciendo este coeficiente de la siguiente ecuación:

$$R_a = 1 - 1,32 \cdot CV$$

Donde CV es el coeficiente de variación de los goteros instalados.

Debido a lo excesivamente teórico de este método, las necesidades hídricas de las plantas no suelen ajustarse a los cálculos realizados a causa de la variabilidad de las condiciones ambientales. Por ello, se hace necesario tener un método más preciso que dé una idea de las necesidades reales de las plantas a diario de tal manera que pueda calcularse el momento más óptimo para llevar a cabo el riego. Para ello, va a instalarse el sistema SENS ITG Agro que permite monitorizar los parámetros



edafoclimáticos que envían la información en tiempo real al responsable técnico del cultivo, permitiéndole disponer de información objetiva para la toma de decisiones.

Imagen 5. Tuberías de riego



Fuente: Autores.

A modo de ejemplo, en 2014, en las plantaciones de la granja, se aportaron las siguientes cantidades de agua: 151 l/m<sup>2</sup> en 7 aportes desde el 9 de Julio hasta el 22 de Agosto.

### **3.5.3.2. ASR23 Realizar mantenimiento periódico**

El cultivo tiene las siguientes extracciones medias al año:

- 180 kg de N·ha<sup>-1</sup>.
- 50-59 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>·ha<sup>-1</sup>.
- 181-209 kg de K<sub>2</sub>O·ha<sup>-1</sup>.
- 40 kg de MgO·ha<sup>-1</sup>.

En cuanto al N, se observa que los aportes son superiores que las extracciones por lo que no va a ser necesario realizar aportes de N mediante fertilizantes. El abonado potásico y fosfórico debe de reponer los nutrientes extraídos por la cosecha. Deberán de ser utilizados fertilizantes que sean solubles en agua para poder ser administrados a través del riego. Se realizarán análisis foliares periódicos anuales para conocer el estado nutricional de la planta y conocer las necesidades exactas de fertilizantes.

### 3.5.4. ASI: Actividad Sistema de iluminación

Tabla 10. Actividad Sistema de iluminación

<b>Código</b>	<b>Actividades</b>
ASI24	Realizar los hoyos
ASI25	Transportar e instalar postes de concreto
ASI26	Instalación de zapatas y guardacabados
ASI27	Instalar 3 reflectores por poste
ASI28	Instalar cableado eléctrico
ASI29	Instalacion de caja de controles

Fuente: Autores

El Lúpulo es un cultivo de estaciones, es por esto que el gran desarrollo de la investigación del proyecto fue la adaptación del cultivo a la zona del Trópico a través de luz artificial para aquellos 2 meses donde se requieren entre las 12 a 16 horas de iluminación.

Se instalaron entonces 12 postes de concretos ubicados estratégicamente formando una casi cuadrícula de 50 mts de distancia entre ellos. Cada poste tiene 3 reflectores 1000 watios para iluminar los 2 costados y en la mitad. A continuación, se presenta la programación después del 3er mes:

- 10 días hasta las 6 pm.
- 10 días hasta las 7 pm.
- 10 días hasta las 8 pm.
- 10 días hasta las 9 pm.
- 20 días hasta las 10 pm.

Con esta iluminación se logra obtener las propiedades del lúpulo Millenium en ácidos alfa del 15%, para cervezas Lager ligeras.

Imagen 6. poste con 3 reflectores



Fuente autores

### 3.5.5. ASb: Actividad de Siembra y Crecimiento

Tabla 11. Actividades de Siembra y Crecimiento

<b>Código</b>	<b>Actividades</b>
ASb30	Siembra de plantas
ASb31	Extracción de rizomas
ASb32	Cavar agujero por cada rizoma sembrado con 1 mt de distancia
ASb33	Abonar ligeramente la tierra para evitar malezas
ASb34	Realizar riegos programados
ASb35	Entrenar las plantas de 15 cm para su crecimiento vertical
ASb36	Limpiar la mata de los dañados o débiles
ASb37	Cortar las hojas que se situen hasta 1.3 metros del suelo
ASb38	Limpiar de maleza el suelo
ASb39	Mantener la tierra húmeda.
ASb40	Realizar poda inicial en el 4o mes
ASb41	Realizar poda de brotes que no están entutorados
ASb42	Realizar la poda en verde de las hojas parte inferior.
ASb43	Abonar periódicamente la tierra
ASb44	Controlar el crecimiento y la nutrición de las plantas
ASb45	Realizar control de plagas (fitosanitarios)

Fuente: Autores



El proceso de la siembra comienza con los rizomas, pedazos de planta de los cuales brotan nuevas plantas. Se deben plantar los rizomas una vez se hayan realizado todas las actividades de preparación del suelo. Al plantar los rizomas se debe hacer verticalmente con los brotes apuntando hacia arriba o de manera horizontal, aproximadamente a unos 5 cm. bajo la superficie del suelo. El espacio entre los rizomas varía. Puedes plantar variedades mezcladas, pero plántalas con una separación de al menos 1,5 m, las variedades idénticas pueden ser plantadas tan cercas entre sí como a una distancia de 90 cm.

Se planta cuando los brotes empiezan a salir al inicio del ciclo de cultivo, es decir, de mediados del 4º mes. Para las 2 Ha se siembran alrededor de 4.000 plantas.

Cuando los lúpulos brotan y crecen cerca de 15 centímetros, necesitan ser “entrenados” para ayudarles a crecer verticalmente, envolviéndolas alrededor de la base. Se debe realizar esta operación durante unos cuantos días, luego empezarán a crecer en el sentido de las agujas del reloj. Después de unos meses de crecimiento, se cortan las hojas que se sitúen hasta 1,3 metros del suelo. Esto evitará que las plantas se dañen por enfermedades u hongos que podrían estar presentes en el suelo.

A medida que los tallos empiecen a crecer altos y fuertes, el suelo alrededor se debe mantener libre de maleza, regarlos todos los días para que el suelo esté húmedo, pero no empapado, cuidando los lúpulos hasta finales del 6º mes, que es la época para cosecharlos.

#### **3.5.5.1. ASb 40, 41, 42, 43, 44, 45, Mano de obra (Cuidado y nutrición, Podas y abonado, control de plagas)**

**3.5.5.1.1. Cuidado y nutrición:** Al igual que cualquier planta joven, demasiada agua puede causar más daño que beneficio. Durante su primer año, los lúpulos jóvenes tienen un mínimo sistema de raíces y requieren frecuentes riegos cortos. Cubrir la superficie del suelo con materia orgánica es un gran método para la conservación de la humedad y ayuda a controlar las malezas. Después de la primera temporada la planta está establecida, y un riego intenso menos frecuente, como el riego por goteo, funciona bien. No se debe esperar mucho crecimiento o muchas flores durante el primer año porque la planta está estableciendo su sistema de raíces. Por el contrario, espera hasta el segundo año cuando los lúpulos están plenamente crecidos y producen cultivos saludables de flores fragantes.

Cuando las parras de lúpulo tienen aproximadamente 1 m de largo, selecciona dos o tres parras fuertes y extiéndelas alrededor de un sistema de apoyo en el sentido de las agujas del reloj.

El sistema de apoyo puede ser un enrejado, una estaca alta, o un cordel fuerte. Los lúpulos principalmente crecen de manera vertical, pero las prolongaciones laterales se extienden fuera de la parra principal. La preocupación primordial es sujetar a las parras y prevenir el enredo de las prolongaciones.

Las parras enredadas se vuelven un gran problema, especialmente cuando se han plantado variedades mezcladas en el mismo patio.

Podas: La poda inicial se realiza cuando surgen los brotes en el 5 mes. Se hace un pase de discos rotativos a 20 cm por debajo de la superficie, eliminando todos los brotes que han emergido. Se trata de una labor exclusiva de este cultivo que se realiza con el objetivo de dar vigor a la planta y para evitar que pueda verse afectada por las heladas. Se realizará con un apero que consta de dos discos rotativos que cortan los brotes.

Imagen 7. Poda Inicial.



Fuente: Granja Calarcá

Esta labor que gráficamente queda descrita de manera manual, se realiza con un apero de laboreo lateral acoplado al tractor. El apero descalza la planta. Después un operario con una desbrozadora de mano la corta. Se usa para esto un disco que pueda cortar madera de hasta 2 cm de diámetro. Después se tapa la planta con una aporcadora. El objetivo de esta labor es doble.

Por un lado, está el de retrasar el cultivo el tiempo suficiente para evitar que en la época de aparición de los brotes o incluso más tarde, al principio del entutorado, la planta pueda verse afectada por las excesivas bajas temperaturas (heladas).

Y por otro lado está el de conseguir plantaciones con un desarrollo vegetativo más uniforme. Es el momento en que se obtienen rizomas que se aprovechan para reponer marras.

3.5.5.1.2. **Poda de brotes:** La planta suele producir más brotes de los utilizados para entutorar, que habrán de ser eliminados ya que favorecen el desarrollo de enfermedades fúngicas. Esta labor se realiza a mano inmediatamente después de haber hecho el entutorado.

3.5.5.1.3. **Poda en verde:** Poda de las hojas de la parte inferior de la planta para evitar el desarrollo y propagación de plagas como la araña roja o enfermedades fúngicas como el oidio o el mildiu.

3.5.5.1.4. **Abonado:** El pH más adecuado del suelo se encuentra entre 6,0 y 6,5, es decir, en suelos neutros o ligeramente ácidos. En Calarcá los suelos son generalmente ácidos o muy ácidos, por lo tanto, se debe realizar una corrección de la acidez.

El lúpulo exige altos niveles de fertilidad en el suelo. Es recomendable que el fósforo esté en el nivel muy alto y el potasio en el nivel alto (MAFF, 2000).

3.5.5.1.5. **Crecimiento:** El lúpulo es una planta con una fuerte dominancia apical, por lo que desde el entutorado los ápices de los tallos van a “tirar” hacia arriba a la vez que se incrementa enormemente el ritmo de crecimiento, alcanzando su punto máximo a finales del 4 mes, época en que alcanza la parte superior de la alambrada.

Una vez que los tallos han llegado arriba, comienzan el desarrollo y el crecimiento de las ramas laterales, que finalizarán con el inicio de la floración a mediados del mes 5 la floración tendrá una duración aproximada de diez días.

A partir de este instante y hasta el momento de la cosecha se producirá la maduración de las flores, consistente principalmente en el incremento del contenido de alfa ácidos y de materia seca.

Imagen 8. Cultivo de lúpulo.



Fuente: Granja Calarcá.

Desde la poda hasta la cosecha es necesario mantener las calles y las líneas de cultivo libres de malas hierbas. Esta labor cultural se realiza con pases de rotovator o de cultivador en las calles y con la desbrozadora manual con cabezal de hilo en las líneas.

Imagen 9. Flores al comienzo de su desarrollo.



Fuente: Granja Calarcá.

Las líneas deben acaballonarse. Una buena práctica es sembrar crucíferas o pratenses a principios de agosto para que las calles estén transitables durante la cosecha.

Imagen 10. Flores antes de la cosecha.



Fuente: Granja Calarcá.

3.5.5.1.6. **Control de plagas:** El objetivo es reducir el uso de fitosanitarios para luchar contra plagas maximizando los recursos biológicos, agentes físicos o prácticas agronómicas, creando ecosistemas naturales que permitan establecer un equilibrio entre las plagas/enfermedades y los enemigos naturales. Las plagas más frecuentes son:

3.5.5.1.6.1. **Araña amarilla:** *Tetranychus urticae* (Koch): generan una pérdida importante de rendimiento y de calidad. Los ataques suelen aparecer en focos bien delimitados, por lo que es importante vigilar su aparición. Hiberna en lugares resguardados de la intemperie como grietas u otros cobijos. Para controlar la población del ácaro es preciso hacer una vigilancia preventiva en la plantación para tener control de la presencia/ausencia.

Las cubiertas de suelo pueden alojar poblaciones de enemigos naturales de la araña amarilla (por ejemplo *Chrysopa* sp.). Es fundamental favorecer y atraer poblaciones de enemigos naturales para que se instalen en la plantación. Entre algunos de los enemigos naturales de la araña amarilla utilizados para realizar sueltas se encuentran *Amblyseius swirskii* Athias-Henroit y *Neoseiulus cucumeris* Oudemans.

- 3.5.5.1.6.2. **Pulgón:** *Phorodon humuli* (Schrank): el daño se produce debido a la succión de fotoasimilados que realiza el pulgón con sus estiletes. Las hojas se vuelven amarillas, quebradizas y se rizan. Además, depositan melaza sobre las hojas produciendo el desarrollo de hongos (fumagina). El cono termina por atrofiarse y volverse marrón. Los daños pueden producir disminuciones importantes en la cantidad y la calidad de la cosecha.

Entre los enemigos naturales (predadores y parasitoides) para realizar sueltas destacan *Adalia bipunctata*, *Aphidoletes aphidimyza*, *Aphelinus abdominalis*, *Aphidius colemani*, *Aphidius matricariae*, *Chrysoperla carnea* y otros.

- 3.5.5.1.6.3. **Mildiu:** *Pseudoperonospora humuli* (Miyabe & Takah.) G.W. Wilson: Es el agente patógeno más nocivo para el cultivo. Dadas las condiciones meteorológicas favorables, el mildiu es muy frecuente. Aparece con temperaturas suaves (15-18°C) y elevada humedad relativa, por lo que las épocas de mayor riesgo corresponden generalmente a los meses 4 y 5.

Durante la infección secundaria, el hongo infecta a brotes y ramas secundarias, que pueden decaer, se ahuecan y más tarde se necrosan. Las inflorescencias afectadas se secan, presentan un color marrón oscuro y pueden caer.

Para el control de la enfermedad, no existe en la actualidad ningún método que sólo, pueda ser eficiente. Suelen utilizarse combinaciones de distintas técnicas: variedades resistentes, medidas de saneamiento, prácticas culturales tendentes a reducir los periodos de humedad.

- 3.5.5.1.6.4. **Oidio**, *Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex. Fr.) Cooke: el síntoma más común es la aparición de pequeñas manchas circulares blancas y pulverulentas sobre las hojas, brotes, tallos y conos que a medida que el hongo se disemina.

Cuando el hongo se extiende en los conos, se produce deformación, los tejidos mueren y el cono toma colores marronáceos destruyéndolo. El oidio es responsable de pérdidas importantes del rendimiento y la calidad de la cosecha, no obstante, su importancia en Galicia es menor que la del mildiu. El tratamiento debe comenzar a la vez que contra el mildiu.



El control de esta enfermedad se lleva a cabo realizando una serie de medidas que conjuntamente reducen el riesgo de la enfermedad.

### 3.5.6. AC: Actividad de Cosecha

Tabla 12. Actividades de cosecha.

Código	Actividades
AC45	Contratar personal para la recolección
AC46	Examinar los conos de los tallos
AC47	Cortar el tallo del sistema radicular
AC48	Recolectar las flores y llevarlas al horno de secado
AC49	Limpiar el terreno
AC50	Cortar los tallos al finalizar a 1 m de altura

Fuente: Autores.

La cosecha se realiza cuando los contenidos de resinas, taninos y aceites esenciales son mayores. Debe de realizarse cuando el cono vira de color de verde brillante a verde pálido con el ápice de algunas brácteas de color áureo.

Imagen 11. Cosecha.



Fuente: Granja Calarcá.

Se trata de una operación manual que consiste en cortar los ramales del entutorado para luego ser extraídas. Se examina los conos de los tallos para verificar que estén maduros, o sea cuando están secos y poseen textura de papel, son aromáticos, elásticos y llenos de polvo lupulino amarillo. Se prueba resquebrajando uno para abrirlo para comprobar si está maduro. Si los conos de lúpulo son pesados y verdes, no están listos todavía por lo que se deben dejar alrededor de 6 días eso si antes que se vuelvan de color marrón.

Esta operación tiene una duración según la última cosecha de 15 días con 32 operarios para las 2 Ha. El primer paso a realizar es cortar el tallo para separarlo del sistema radicular. El siguiente paso consiste en cortar la planta por la parte superior, a la que se encuentra amarrada. Esto se realiza mecánicamente con un apero de sierra que va cortando la planta a la altura de la estructura de alambre, dejando que esta caiga. Una vez que se ha cosechado, es muy importante llevarse la planta al horno para su secado.

### 3.5.7. ASAP: Actividad de Secado, Acondicionamiento y Prensado

Tabla 13. Actividades de Secado, Acondicionamiento y Prensado

<b>Código</b>	<b>Actividades</b>
ASAP51	Realizar instalación de Horno
ASAP52	Acondicionar el horno a los parámetros de secado
ASAP53	Secar las flores
ASAP54	Acondicionar las flores post secado
ASAP55	Adquirir prensa
ASAP56	Prensar en estopas de 20 kg y almacenar
ASAP57	Programar despacho hacia Cervecería Tocancipá

Fuente: Autores.

El objeto del secado es disminuir el contenido de humedad de las flores desde el 75 -80% hasta 9 - 11%, con el fin de facilitar su conservación y posterior transformación. Para evitar posibles problemas de deterioro (disminución de la cantidad de  $\alpha$ -ácidos) se debe secar lo antes posible.

Los secaderos tradicionales son lugares cerrados con un sistema de extracción para sacar la humedad fuera. Pueden tener 5x5 m o unas medidas similares. El suelo se construye con una plancha de acero agujereada sobre unas viguetas también de acero o de madera. Por estos agujeros asciende el aire caliente procedente de una fuente de calor, como un quemador de gasoil, que calienta el aire de la estancia inferior del secadero. La flor se dispone encima de la plancha de acero no superando nunca los 50 cm de altura. La plancha tiene unos registros por donde se vacía la flor del secadero una vez está seca.



Imagen 12. Secadero



Fuente: Granja Calarcá.

Durante la deshidratación pueden presentarse cambios físico-químicos como la decoloración, pérdida de textura, cambios en la forma física de las flores, pérdida de sustancias volátiles y pérdida de cualidades nutritivas. Los parámetros más importantes que se deben controlar durante el secado son: el contenido inicial y final de la humedad que puede pasar de un 75-80% hasta un 9-11%; la temperatura que nunca debe ser superior a los 60-65°C; la uniformidad de los secados; la altura de la capa de lúpulo (se recomienda que esté entre 30 y 35 cm); y, la velocidad del aire que puede variar desde 0,25 a 0,45 m/s.

Las flores de lúpulo una vez secas deben pasar por un período de acondicionamiento de varias horas de duración debido a que durante el secado las brácteas siempre se secan más que el raquis. Durante este período la humedad residual de la flor se uniformiza pasando parte de la humedad del raquis a las brácteas.

Generalmente los productores secan en exceso el lúpulo, llegando al 7-8% de humedad. Durante la noche siguiente al secado es un tiempo adecuado para el acondicionamiento. Primero porque la temperatura de la noche es más fresca y segundo porque la humedad relativa suele ser un poco superior a la que hay durante el día. En este tiempo de acondicionamiento el lúpulo puede ganar entre un 1 y un 2% de humedad. El acondicionamiento es casi imprescindible en el caso de las variedades de gran tamaño de cono ya que las flores poseen un raquis muy grande.

Esta técnica de acondicionado es casi imprescindible para el correcto secado de las variedades de gran tamaño de cono, ya que éstas poseen un raquis muy grande. Finalmente, después del secado y acondicionamiento de la flor se realiza el envasado. La forma habitual en la que el cultivador envasa el lúpulo es en sacos de 20 kg de capacidad.

Imagen 13. Prensa para balotes.



Fuente: Granja Calarcá.

### 3.5.8. OA: Otras Actividades

Tabla 14. Otras Actividades.

Código	Actividades
OA58	Pago de servicios públicos - Energía y Teléfono
OA59	Realizar actividades de imprevistos y daños en el sistema
OA60	Mantenimiento de equipos y herramienta

Fuente: Autores.

### 3.5.9. AAd: Actividad de Administración

Tabla 15. Actividades de Administración.

Código	Actividades
AAd61	Agrónomo residente
AAd61	Asistente administrativo

Fuente: Autores

La administración de la granja se fundamenta en el control, seguimiento y cuidado del cultivo, que es desarrollado por 2 personas fijas, que es el Agrónomo residente y el Asistente administrativo. Desde su inicio en la adecuación del terreno, el mantenimiento del tutorado, garantizando que las ramas del cultivo se guíen con los tutores respectivos, la correcta

dosificación y frecuencia en el riego, ejecutando el cronograma de iluminación artificial de acuerdo al crecimiento de las plantas, abonando la tierra y controlando las posibles plagas a las que están expuestas las plantas, dirigiendo la recogida de la cosecha para su secado posterior y prensando en las estopas de 20 Kg, programando el despacho del lúpulo embalado a su cliente final que este caso era la Cervecería de Tocancipá.

Las actividades que van dentro de cada proceso son administradas por el Agrónomo quien es el que tiene el Know How del cultivo por más de 20 años de investigación.

### **3.6. Datos para construir los Estados Financieros.**

#### **3.6.1. Información Básica y Metas o Políticas**

La recolección de información se hizo tomando como referencia 2 hectareas de cultivo en las cuales se plantaron 4.000 plantas de lúpulo Millenium, por otro lado se definen metas o políticas sobre depreciación, mantenimiento de inventarios, recaudos de cartera, pago de proveedores y servicios, pago de deudas, inversión de excesos de liquidez, etc.

Con esta información definida, se proyecta de manera individual cada partida y con estos datos se construye los estados financieros que determinan la viabilidad el proyecto.

Tabla 16. Información Básica: Parámetros Iniciales

<b>Datos Base</b>	<b>Año 0</b>
Incremento Ventas	20%
Incremento de Precio	3.5%
Ventas Crédito (40 días)	30%
Ventas Contado	70%
Compras Crédito (30 días)	60%
Compras Contado	40%
Publicidad (Sobre ventas)	0%
Impuesto de renta	33%
Prestaciones Sociales	21.83%
Efectivo Disponible	30 Días

Fuente: Autores.

Continuación Tabla 16. Información Básica: Parámetros Iniciales

<b>Datos Base</b>	<b>Año 0</b>
Inventario Producto Terminado	45 Días
Inventario Producto Proceso	5 Días
Inventario Materia Prima	20 Días
Salario mínimo	\$ 781,242
Subsidio de Transporte	\$ 88,211
Incremento Arrendamiento	1.5%
Incremento Servicios	4.5%
Margen de seguridad de la inversión	25%
Participación inversionistas	65%
Participación banca	35%
Reserva legal	10%
Prima producción	40

Fuente: Autores.

### 3.6.2. Distribución de nómina

Se establece los porcentajes de distribución de nómina de las personas que laboran en el cultivo, esta distribución se realizará por labores ya que solo hay 3 personas permanentes en la granja el resto de empleados son por contrato mientras duren la cosecha.

Tabla 17. Distribución de nómina

<b>Datos</b>	<b>Proyección de datos</b>		
ARP (Administrativos)		0%	0.5220%
ARP (Producción y ventas)		0%	1.044%
Salud	12.5%	4%	8.5%
Pensión	16.0%	4%	12%
ICBF	3%		
Caja de Compensación	4%		
SENA	2%		
Cesantías	1	Salarios	
Interés de las cesantías	12%		
Prima de Servicio	1	Salarios	
Horas Extras (Diurnas)	25%		

Fuente: Autores.

Continuación tabla 17. Distribución de nómina

<b>Datos</b>	<b>Proyección de datos</b>				
Horas Extras (Nocturnas)	75%				
Dominical	75%				
H.E.D.D.	200%				
H.E.N.D.	250%				
Incremento Salarial (anual) IPC	3.24%	3.08%	3.00%	3.00%	3.00%
Dotación	\$ 220,000				
Recargo Nocturno	35%				

Fuente: Autores

Para determinar la cantidad de personal necesario para realizar las labores que demandan las 2 hectáreas cultivadas de lúpulo, se tuvo en cuenta un personal permanente en la granja de 3 personas, durante la cosecha y recogida de la flor por un periodo de 15 días, 30 personas. De igual manera se contemplen los pagos de seguridad social, salud, pensiones, aseguradora de riegos profesionales, fondos de cesantías y aportes parafiscales, Para el caso específico de los aportes a salud, estos son del 12.5%: 4% aporta el trabajador y 8.5% aporta la empresa y para el caso de los aportes a pensión, los cuales corresponden al 16% del ingreso: 4% aporta el trabajador y 12% aporta la empresa.

### 3.6.3. Políticas de endeudamiento.

Para desarrollar el proyecto se va a financiar el 35% del valor total de proyecto con Finagro. Se toma esta entidad ya que es la que ofrece el interés mas bajo en el mercado.

Tabla 18. Endeudamiento

<b>Características Financiación</b>	
Total solicitado	\$ 134,266,990
Interés nominal	14.330%
Años	20
Cuotas por año	12
Número de Cuotas	240
Cuota Fija	\$ 1,701,914
Interés Periódico	1.19%

Fuente: Autores

### 3.6.4. Proyección de Precios y unidades a vender

Para la proyección de las cantidades a vender se tiene en cuenta un crecimiento del mercado del 20% según datos entregados por el Agrónomo encargado del cultivo el cual lleva años de experiencia en este tipo de planta ya que en Colombia no existe otros cultivos de lúpulo. El precio fue tomado del mercado teniendo en cuenta que son precios de lúpulo importado.

Tabla 19. Precios y unidades a vender.

	2017	2018	2019	2020	2021
Cantidades a vender Kgr	10,500	12,600	15,120	18,144	21,773
Precio del lupulo Kgr	\$35.000	\$36,225	\$37,492	\$38,805	\$40,163

Fuente: Autores

### 3.6.5. Activos Fijos

La totalidad de los activos fijos que requiere el proyecto son los siguientes:

Tabla 20. Activos Fijos.

Activo	Unidad	Precio Unidad	CLASE	Años Dep	Total
Poste concreto 8 Mt.	44	\$ 210,000	Maquinaria	20	\$ 9,240,000
Poste guadua base	175	\$ 5,000	Maquinaria	20	\$ 875,000
Alambre Galvanizado No. 6-7	6000	\$ 980	Maquinaria	20	\$ 5,880,000
Guaya acerada 5/8" Super GX	500	\$ 4,240	Maquinaria	20	\$ 2,120,000
Varilla anclaje 1.8 Mt	76	\$ 35,000	Maquinaria	20	\$ 2,660,000
Guardacabo	76	\$ 2,120	Maquinaria	20	\$ 161,120
Bloque cemento-zapata	76	\$ 15,900	Maquinaria	20	\$ 1,208,400
Alambra galvanizado No. 12	50	\$ 10,600	Maquinaria	20	\$ 530,000
Grapas	20	\$ 5,000	Maquinaria	10	\$ 100,000
Unidad de Filtrado ( 4 tanque 5 Mt cubicos)	1	\$ 2,000,000	Maquinaria	10	\$ 2,000,000
Conducción-Filtración	1	\$ 1,000,000	Maquinaria	20	\$ 1,000,000
Bombeo	1	\$ 1,776,000	Maquinaria	20	\$ 1,776,000
Fertilización	1	\$ 170,000	Maquinaria	20	\$ 170,000
Emisión	1	\$ 2,850,000	Maquinaria	20	\$ 2,850,000

Fuente: Autores

Continuación Tabla 20. Activos Fijos.

Activo	Unidad	Precio Unidad	CLASE	Años Dep	Total
Suministro de (320) ochenta postes de concreto de 8mt de largo (de segunda y en perfecto estado)	80	\$ 127,200	Maquinaria	20	\$ 10,176,000
Lote de Terreno 2 hectareas	2	\$ 100,000,000	Inmueble	0	\$ 200,000,000
Computador	1	\$ 1,650,000	Computador	3	\$ 1,650,000
Teléfono	1	\$ 80,000	Oficina	10	\$ 80,000
Fax	1	\$ 120,000	Oficina	10	\$ 120,000
Escritorio	4	\$ 150,000	Oficina	10	\$ 600,000
Muebles	4	\$ 200,000	Oficina	10	\$ 800,000
Impresora	1	\$ 350,000	Computador	5	\$ 350,000
Tractores	1	\$ 25,000,000	Vehiculo	20	\$ 25,000,000
Secador Capacidad 3 ton conos verdes/ semana	1	\$ 20,000,000	Maquinaria	20	\$ 20,000,000
Prensa	1	\$ 7,000,000	Maquinaria	20	\$ 7,000,000
vehiculos	1	\$ 20,000,000	Vehiculo	20	\$ 20,000,000
Archivadores	1	\$ 500,000	Oficina	10	\$ 500,000
Total Activos Fijos					<b>\$ 316,846,520</b>

Fuente: Autores

A continuación se describe la inversión ha realizar en la adecuación del terreno.

Tabla 21. Activos fijos requeridos para la adecuación del terreno

<b><u>TUTORADO EMPARRADO</u></b>	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	<b><u>Valor Total/Ha</u></b>
Poste concreto 8 Mt.	Unidad	44	210,000	\$9,240,000
Poste guadua base	Unidad	175	5,000	\$875,000
Alambre Galvanizado No. 6-7	Mt.	6,000	980	\$5,880,000
Guaya acerada 5/8" Super GX	Metro	500	4,240	\$2,120,000
Varilla anclaje 1.8 Mt	Un.	76	35,000	\$2,660,000
Guardacabo	Un.	76	2,120	\$161,120
Bloque cemento-zapata	Un.	76	15,900	\$1,208,400
Alambra galvanizado No. 12	Kg.	50	10,600	\$530,000
Grapas	Kg.	20	5,000	\$100,000
<b><u>Costo Materiales Estructura</u></b>				<b><u>\$22,774,520</u></b>

Fuente: Autores

Continuación Tabla 21. Activos fijos requeridos para la adecuación del terreno

<b>SISTEMA DE RIEGO</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total/Ha</b>
Unidad de Filtrado ( 1 tanque 5 Mt cubicos)	Unidad	1	2,000,000	\$2,000,000
Conducción-Filtración	Unidad	1	1,000,000	\$1,000,000
Bombeo	Unidad	1	1,776,000	\$1,776,000
Fertilización	Unidad	1	170,000	\$170,000
Emisión	Unidad	1	2,850,000	\$2,850,000
<b>Costo Materiales Sistema de Riego</b>				<b>\$7,796,000</b>
<b>SISTEMA DE ILUMINACIÓN</b>				
Suministro de (80) ochenta postes de concreto de 8mt de largo (de segunda y en perfecto estado)	Unidad	80	\$ 127,200.00	<b>\$10,176,000</b>
<b>Total Inversión en Adecuación del terreno</b>				<b>\$ 40,746,520.00</b>

Fuente: Autores

### 3.6.6. Gastos Operativos y Administrativos

Los gastos Operativos y Administrativos necesarios para la realización del Proyecto son los siguientes:

Tabla 22. Gastos Operativos y Administrativos

<b>Gasto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total Plant</b>	<b>Total Admo</b>	<b>Planta</b>	<b>Admon</b>
Energía	12	\$ 1,800,000	\$ 17,280,000	\$ 4,320,000	80%	20%
Teléfono	12	\$ 500,000	\$ 0	\$ 6,000,000	0%	100%
Servicio de transporte de (80) ochenta postes de concreto de 8mt de largo.(Desde la Tebaida hasta la Granja la Isla Calarca)	80	\$ 10,700	\$ 856,000	\$ 0	100%	0%
Servicio de grua para traslado y ubicacion de (80) ochenta postes de concreto.( no incluye el hoyo)	2	\$ 74,200	\$ 148,400	\$ 0	100%	0%
Adecuación Terreno	12	\$ 3,289,800	\$ 39,477,600	\$ 0	100%	0%
Papelería		\$500,000	\$ 0	\$ 0	0%	100%
Total Gastos		\$ 6,174,700	\$ 57,762,000	10,320,000		

Fuente: Autores



### 3.6.7. Costos de insumos.

Costo de los insumos requeridos por cada kilogramo para el cultivo.

Tabla 23. Valor unitario de los costos de insumos.

Insumo	Unidad	Valor
Siembra y Crecimiento Materiales Asb	1	\$ 2,902
Cosecha Insumos AC	1	\$ 1,847

Fuente: Autores.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Modelo de costos propuesto en la metodología de Costos ABC para el caso piloto de Cultivo de Lúpulo en Calarcá departamento del Quindío.

Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium.

Proceso	Código	Unidades	Inductores de costo	Valor Unitario	Total	Partic.
Adecuación del Terreno	AA1	2	Hectáreas	\$100.000	\$200.000.000	
	AA2	1	Jornales	\$450.000	\$450.000	
	AA3	3	Jornales	\$25.000	\$75.000	
	AA4	10	Jornales	\$25.000	\$250.000	
	AA5	10	Jornales	\$25.000	\$250.000	
	AA6	1	Transporte	\$45.000	\$45.000	
	AA7	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	AA8	2	Jornales	\$25.000	\$50.000	
	Inversión				\$1.200.525.000	
	Costos de actividades AA				\$620.000	0,9%
Tutorado-Emparrado	AT9	5	Jornales	\$25.000	\$125.000	
	AT10	4	Jornales	\$25.000	\$100.000	
	AT11	2	Jornales	\$25.000	\$50.000	
	AT12	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	AT13	5	Jornales	\$35.000	\$175.000	
	AT14	6	Jornales	\$25.000	\$150.000	
	AT15	2	Jornales	\$25.000	\$50.000	
	Materiales AT	44	unidad	\$210.000	\$9.240.000	
		175	unidad	\$5.000	\$875.000	
		6000	mt	\$980	\$5.880.000	
		500	mt	\$4.240	\$2.120.000	
		76	unidad	\$35.000	\$2.660.000	
		76	unidad	\$2.120	\$161.120	
		76	unidad	\$15.900	\$1.208.400	
		50	kg	\$10.600	\$530.000	
		20	kg	\$5.000	\$100.000	
	Inversión Tutorado				\$23.249.520	
	Costos de actividades AT				\$200.000	0,28%

Fuente: Autores

Continuación Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium.

Proceso	Código	Unidades	Inductores de costo	Valor Unitario	Total	Participación
Sistema de Riego	ASR16	1	Contrato	\$2.300.000	\$2.300.000	
	ASR17		Contrato			
	ASR18		Contrato			
	ASR19		Contrato			
	ASR20		Contrato			
	ASR21		Contrato			
	ASR22	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASR23	18	Jornales	\$25.000	\$450.000	
	Componentes SR	1	unidad	\$2.000.000	\$2.000.000	
		1	unidad	\$1.000.000	\$1.000.000	
		1	unidad	\$1.776.000	\$1.776.000	
		1	unidad	\$170.000	\$170.000	
		1	unidad	\$2.850.000	\$2.850.000	
	<b>Inversión Sistema de Riego</b>				<b>\$10.096.000</b>	
	<b>Costos de actividades SR</b>				<b>\$475.000</b>	
Sistema de Iluminación	ASI24	3	Jornales	\$25.000	\$75.000	0,67%
	ASI25	12	Contrato	\$10.700	\$128.400	
	ASI26	1	Contrato	\$3.955.000	\$3.955.000	
	ASI27	36	Contrato	\$290.000	\$10.440.000	
	ASI28	1	Contrato	\$2.900.000	\$2.900.000	
	ASI29	1	unidad	\$85.000	\$85.000	
	Materiales SI	12	Unidad	\$127.200	\$1.526.400	
		12	Unidad	\$74.200	\$890.400	
		38	jornales	\$370.000	\$14.060.000	
		1	jornales	\$2.450.000	\$2.450.000	
	<b>Inversión Sistema de Iluminación</b>				<b>\$36.510.200</b>	

Fuente: Autores

Continuación Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium.

Proceso	Código	Unidades	Inductores de costo	Valor Unitario	Total	Participación
Siembra y crecimiento	ASb30	2	Jornales	\$25.000	\$50.000	
	ASb31	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb32	4	Jornales	\$25.000	\$100.000	
	ASb33	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb34	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb35	3	Jornales	\$25.000	\$75.000	
	ASb36	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb37	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb38	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb39	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb40	2	Jornales	\$25.000	\$50.000	
	ASb41	2	Jornales	\$25.000	\$50.000	
	ASb42	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb43	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb44	1	Jornales	\$25.000	\$25.000	
	ASb45	2	Jornales	\$25.000	\$50.000	
	Materiales ASb	200	unidad	\$12.000	\$2.400.000	
		6	saco de 50 Kg	\$57.370	\$344.220	
		6	saco de 50 Kg	\$54.420	\$326.520	
		2	saco de 50 Kg	\$65.790	\$131.580	
		3	saco de 50 Kg	\$69.520	\$208.560	
		150	saco de 50 Kg	\$10.890	\$1.633.500	
		40	saco de 50 Kg	\$11.345	\$453.800	
		25	saco de 50 Kg	\$7.035	\$175.875	
		1	galón	\$457.650	\$457.650	
		30	bolsa x kg	\$4.420	\$132.600	
		2	frasco x 0.5 lt	\$180.285	\$360.570	
		2	frasco x 1 lt	\$45.000	\$90.000	
		4	bolsa x 375 gr	\$14.150	\$56.600	
		1	frasco x 1 lt	\$102.000	\$102.000	
		1	frasco x 1 lt	\$51.750	\$51.750	
		1	galón	\$42.950	\$42.950	
		1	galón	\$49.650	\$49.650	
		25	mt	\$9.500	\$237.500	
	<b>Total Costos Actividades Siembra y crecimiento</b>				<b>\$7.880.325</b>	11,1%

Fuente: Autores

Continuación Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium.

Proceso	Código	Unidades	Inductores de costo	Valor Unitario	Total	Participación
Cosecha	AC45	450	Jornales	\$25.000	\$11.250.000	
	AC46		Jornales			
	AC47		Jornales			
	AC48		Jornales			
	AC49		Jornales			
	AC50		Jornales			
	Insumos AC	1	frasco	\$92.600	\$92.600	
		1	saco de 50 Kg	\$457.650	\$457.650	
		57	saco de 50 Kg	\$57.500	\$3.277.500	
		3	saco de 50 Kg	\$193.000	\$579.000	
		2	galón	\$105.000	\$210.000	
	Total Costos actividades de Cosecha				\$15.866.750	22,34%
Secado, acondicionamiento y prensado	ASAP51	1	Contrato	\$14.000.000	\$14.000.000	
	ASAP52	1	Contrato	\$4.300.000	\$4.300.000	
	ASAP53	8	Jornales	\$25.000	\$200.000	
	ASAP54	6	Jornales	\$25.000	\$150.000	
	ASAP55	1	Contrato	\$6.000.000	\$6.000.000	
	ASAP56	12	Jornales	\$25.000	\$300.000	
	ASAP57	1	Contrato	\$2.500.000	\$2.500.000	
	Insumos ASAP	250	unidad	\$1.200	\$300.000	
	Inversión sistema de secado				\$24.300.000	
	Total costos de actividad ASAP				\$3.450.000	4,9%
Otras actividades	OA58	6	Energía, Teléfono	\$2.300.000	\$13.800.000	
	OA59	15	Jornales	\$25.000	\$375.000	
	OA60	6	Jornales	\$25.000	\$150.000	
	Total Costos otras actividades				\$14.325.000	20,17%
Administración	OA61	6	mes	\$3.500.000	\$21.000.000	
	OA61	6	mes	\$1.200.000	\$7.200.000	
	Total Costos de administración				\$28.200.000	39,71%
Inversiones					\$1.294.680.720	
Total Costos de actividades					\$71.017.075	

Fuente: Autores

Continuación Tabla 24. Costeo basado en actividades para la producción de 2 hectáreas de Lúpulo Milenium.

Total Costos de actividades propias del cultivo	\$71.017.075
Kilogramos cosechados	5.250
Costo x kilogramo de Lúpulo Millenium seco	\$13.527
No. de plantas	4.000

Fuente: Autores.

#### 4.2. Construcción de los Estados Financieros.

A continuación se construyen los estados financieros proyectados a 5 años tomando como base el costeo ABC y así calcular la viabilidad financiera del Proyecto.

Tabla 25. Depreciación

Concepto	Años	1	2	3	4	5
Maquinaria	20	\$ 3,387,326	\$ 3,387,326	\$ 3,387,326	\$ 3,387,326	\$ 3,387,326
Vehiculos	20	\$ 2,250,000	\$ 2,250,000	\$ 2,250,000	\$ 2,250,000	\$ 2,250,000
Computadores	3	\$ 666,667	\$ 666,667	\$ 666,667	\$ -	\$ -
Equipos de Oficina	10	\$ 210,000	\$ 210,000	\$ 210,000	\$ 210,000	\$ 210,000
Total Depreciación		\$ 6,513,993	\$ 6,513,993	\$ 6,513,993	\$ 5,847,326	\$ 5,847,326

En la tabla anterior se proyecta los costos de depreciación en los 5 años.

Tabla 26. Amortización

Concepto	Años	1	2	3	4	5
Adecuación Terreno	10	\$ 7,420	\$ 7,420	\$ 7,420	\$ 7,420	\$ 7,420
Compra de Activos fijos	20	\$ 15,842,326	\$ 15,842,326	\$ 15,842,326	\$ 15,842,326	\$ 15,842,326
Servicio de grua para traslado y ubicacion de (80) ochenta postes de concreto.( no incluye el hoyo)	10	\$ 328,980	\$ 328,980	\$ 328,980	\$ 328,980	\$ 328,980
TOTAL AMORTIZACION		\$ 16,178,726	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726

Fuente: Autores.

Tabla 27. Proyección de ventas

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades a producir	10,500	12,600	15,120	18,144	21,773
Precio de venta	\$ 35,000	\$ 36,225	\$ 37,493	\$ 38,805	\$ 40,163
Ventas Totales	\$ 367,500,000	\$ 456,435,000	\$ 566,892,270	\$ 704,080,199	\$ 874,467,608

Fuente: Autores.

Tabla 28. Presupuesto de Cartera

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo inicial de cartera	\$ 0	\$ 12,082,192	\$ 15,006,082	\$ 18,637,554	\$ 23,147,842
Ventas a crédito	\$ 110,250,000	\$ 136,930,500	\$ 170,067,681	\$ 211,224,060	\$ 262,340,282
Saldo final de cartera	\$ 12,082,192	\$ 15,006,082	\$ 18,637,554	\$ 23,147,842	\$ 28,749,620
<b>Total de recaudos</b>	<b>\$ 98,167,808</b>	<b>\$ 134,006,610</b>	<b>\$ 166,436,209</b>	<b>\$ 206,713,772</b>	<b>\$ 256,738,504</b>

Fuente: Autores.

Tabla 29. Presupuesto de Producción

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades a Vender	\$ 10,500	\$ 12,600	\$ 15,120	\$ 18,144	\$ 21,773
IFPT	\$ 1,295	\$ 1,553	\$ 1,864	\$ 2,237	\$ 2,684
IIPT	\$ -	\$ 1,295	\$ 1,553	\$ 1,864	\$ 2,237
<b>TOTAL UNIDADES A PRODUCIR</b>	<b>\$ 11,795</b>	<b>\$ 12,859</b>	<b>\$ 15,431</b>	<b>\$ 18,517</b>	<b>\$ 22,220</b>
IFPP	\$ 162	\$ 176	\$ 211	\$ 254	\$ 304
IIPP	\$ -	\$ 162	\$ 176	\$ 211	\$ 254
<b>TOTAL UNIDADES PROCESADAS</b>	<b>\$ 11,956</b>	<b>\$ 12,873</b>	<b>\$ 15,466</b>	<b>\$ 18,559</b>	<b>\$ 22,271</b>
COSTO UNITARIO DE M.P.	\$ 4,853	\$ 4,956	\$ 5,059	\$ 5,162	\$ 5,264
<b>COSTO TOTAL DE M.P.</b>	<b>\$ 58,017,261</b>	<b>\$ 63,799,536</b>	<b>\$ 78,241,591</b>	<b>\$ 95,795,875</b>	<b>\$ 117,242,655</b>
IFMP	\$ 3,179,028	\$ 3,495,865	\$ 4,287,210	\$ 5,249,089	\$ 6,424,255
IIMP	0	\$ 3,179,028	\$ 3,495,865	\$ 4,287,210	\$ 5,249,089
<b>TOTAL COMPRAS M.P.</b>	<b>\$ 61,196,289</b>	<b>\$ 64,116,373</b>	<b>\$ 79,032,937</b>	<b>\$ 96,757,753</b>	<b>\$ 118,417,821</b>

Fuente: Autores.

Tabla 30. Presupuesto de Mano de Obra

Cargo	# Personas	Salario	CLASE	TOTAL
Agronomo residente	1	\$ 3,500,000	Mano de Obra Directa	\$ 3,500,000
Tecnico agricola	1	\$ 1,200,000	Mano de Obra Directa	\$ 1,200,000
Asistente	1	\$ 900,000	Mano de Obra Directa	\$ 900,000
Recolectores	30	\$ 737,717	Mano de Obra Indirecta	\$ 22,131,510
Total Nomina de Personal				\$ 27,731,510

Fuente: Autores.

Tabla 31. Presupuesto Mano de Obra Directa

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Salario Básico	\$ 69,377,280	\$ 71,514,100	\$ 73,659,523	\$ 75,869,309	\$ 78,145,388
Subsidio de Transporte	\$ 2,185,657	\$ 2,252,975	\$ 2,320,564	\$ 2,390,181	\$ 2,461,887
Salud	\$ 5,897,069	\$ 6,078,699	\$ 6,261,059	\$ 6,448,891	\$ 6,642,358
Pensión	\$ 8,325,274	\$ 8,581,692	\$ 8,839,143	\$ 9,104,317	\$ 9,377,447
Cesantías	\$ 5,963,578	\$ 6,147,256	\$ 6,331,674	\$ 6,521,624	\$ 6,717,273
ICBF	\$ 2,081,318	\$ 2,145,423	\$ 2,209,786	\$ 2,276,079	\$ 2,344,362
Caja de compesación	\$ 2,775,091	\$ 2,860,564	\$ 2,946,381	\$ 3,034,772	\$ 3,125,816
SENA	\$ 1,387,546	\$ 1,430,282	\$ 1,473,190	\$ 1,517,386	\$ 1,562,908
Interés de las Cesantías	\$ 715,629	\$ 737,671	\$ 759,801	\$ 782,595	\$ 806,073
Prima de Servicio	\$ 5,963,578	\$ 6,147,256	\$ 6,331,674	\$ 6,521,624	\$ 6,717,273
Prima producción	\$ 7,602,990	\$ 7,837,162	\$ 8,072,277	\$ 8,314,445	\$ 8,563,878
Vacaciones	\$ 2,890,720	\$ 2,979,754	\$ 3,069,147	\$ 3,161,221	\$ 3,256,058
Recargo Nocturno	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Horas extras diurnas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Horas extras nocturnas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Horas extras diurnas dom	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Horas extras nocturnas dom	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dominicales	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dotación	\$ 1,362,768	\$ 1,404,741	\$ 1,446,883	\$ 1,490,290	\$ 1,534,999
ARP	\$ 724,299	\$ 746,607	\$ 769,005	\$ 792,076	\$ 815,838
<b>Total MOD</b>	<b>\$ 117,252,796</b>	<b>\$ 120,864,183</b>	<b>\$ 124,490,108</b>	<b>\$ 128,224,811</b>	<b>\$ 132,071,556</b>

Fuente: Autores.



Tabla 32. Presupuesto Costos Indirectos de Fabricación.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Salario Básico	\$ 22,848,571	\$ 23,552,307	\$ 24,258,876	\$ 24,986,642	\$ 25,736,242
Subsidio de Transporte	\$ 2,575,012	\$ 2,654,322	\$ 2,733,952	\$ 2,815,971	\$ 2,900,450
Salud	\$ 1,942,129	\$ 2,001,946	\$ 2,062,004	\$ 2,123,865	\$ 2,187,581
Pensión	\$ 2,741,829	\$ 2,826,277	\$ 2,911,065	\$ 2,998,397	\$ 3,088,349
Cesantías	\$ 2,118,632	\$ 2,183,886	\$ 2,249,402	\$ 2,316,884	\$ 2,386,391
ICBF	\$ 685,457	\$ 706,569	\$ 727,766	\$ 749,599	\$ 772,087
Caja de compensación	\$ 913,943	\$ 942,092	\$ 970,355	\$ 999,466	\$ 1,029,450
SENA	\$ 456,971	\$ 471,046	\$ 485,178	\$ 499,733	\$ 514,725
Interés de las Cesantías	\$ 254,236	\$ 262,066	\$ 269,928	\$ 278,026	\$ 286,367
Prima de Servicio	\$ 2,118,632	\$ 2,183,886	\$ 2,249,402	\$ 2,316,884	\$ 2,386,391
Primaproducción	\$ 2,503,953	\$ 2,581,075	\$ 2,658,507	\$ 2,738,262	\$ 2,820,410
Vacaciones	\$ 952,024	\$ 981,346	\$ 1,010,787	\$ 1,041,110	\$ 1,072,343
Recargo Nocturno	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Horas extras diurnas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Horas extras nocturnas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Horas extras noct dom	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Horas extras durnas dom	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dominicales	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dotación	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
ARP	\$ 238,539	\$ 245,886	\$ 253,263	\$ 260,861	\$ 268,686
<b>Total MOI</b>	<b>\$ 40,349,927</b>	<b>\$ 41,592,705</b>	<b>\$ 42,840,486</b>	<b>\$ 44,125,700</b>	<b>\$ 45,449,471</b>
Arrendamiento	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciación	\$ 6,513,993	\$ 6,513,993	\$ 6,513,993	\$ 5,847,326	\$ 5,847,326
Amortización diferidos	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726
	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Servicios Públicos	\$ 18,057,600	\$ 18,870,192	\$ 19,719,351	\$ 20,606,721	\$ 21,534,024
Experimentación	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Fletes	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Empaque	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Total CIF</b>	<b>\$ 81,100,246</b>	<b>\$ 83,155,615</b>	<b>\$ 85,252,555</b>	<b>\$ 86,758,474</b>	<b>\$ 89,009,547</b>

Fuente: Autores.

Tabla 33. Presupuesto Costos de Producción.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
IIMP	\$ 0	\$ 3,179,028	\$ 3,495,865	\$ 4,287,210	\$ 5,249,089
Total Compras Materia Prima	\$ 61,196,289	\$ 64,116,373	\$ 79,032,937	\$ 96,757,753	\$ 118,417,821
IFMP	\$ 3,179,028	\$ 3,495,865	\$ 4,287,210	\$ 5,249,089	\$ 6,424,255
<b>Consumo Materia Prima</b>	\$ 58,017,261	\$ 63,799,536	\$ 78,241,591	\$ 95,795,875	\$ 117,242,655
CIF	\$ 81,100,246	\$ 83,155,615	\$ 85,252,555	\$ 86,758,474	\$ 89,009,547
MOD	\$ 117,252,796	\$ 120,864,183	\$ 124,490,108	\$ 128,224,811	\$ 132,071,556
<b>Costos de Fabricación</b>	\$ 256,370,303	\$ 267,819,334	\$ 287,984,254	\$ 310,779,160	\$ 338,323,758
IIPT	\$ 0	\$ 31,607,298	\$ 33,018,822	\$ 35,504,908	\$ 38,315,239
IFPT	\$ 31,607,298	\$ 33,018,822	\$ 35,504,908	\$ 38,315,239	\$ 41,711,148
IIPP	\$ 0	\$ 784,017	\$ 872,976	\$ 1,069,361	\$ 1,309,283
IFPP	\$ 784,017	\$ 872,976	\$ 1,069,361	\$ 1,309,283	\$ 1,602,405
<b>Costo de Producción</b>	\$ 223,978,988	\$ 266,318,850	\$ 285,301,784	\$ 307,728,907	\$ 334,634,726

Fuente: Autores.

Tabla 34. Presupuesto de Inventario.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inventario de Materia Prima	\$ 3,179,028	\$ 3,495,865	\$ 4,287,210	\$ 5,249,089	\$ 6,424,255
Inventario de Producto en Proceso	\$ 784,017	\$ 872,976	\$ 1,069,361	\$ 1,309,283	\$ 1,602,405
Inventario de Producto Terminado	\$ 31,607,298	\$ 33,018,822	\$ 35,504,908	\$ 38,315,239	\$ 41,711,148
<b>Inventario TOTAL</b>	\$ 35,570,343	\$ 37,387,663	\$ 40,861,480	\$ 44,873,611	\$ 49,737,809

Fuente: Autores.

Tabla 35. Presupuesto de Efectivo.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Efectivo	27406415.62	\$ 30,835,954	\$ 34,979,481	\$ 40,018,858	\$ 46,167,345

Fuente: Autores.

Tabla 36. Presupuesto de Efectivo Discriminado

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo final de cartera	\$ 12,082,192	\$ 15,006,082	\$ 18,637,554	\$ 23,147,842	\$ 28,749,620
<b>Total MOD</b>	<b>\$ 117,252,796</b>	<b>\$ 120,864,183</b>	<b>\$ 124,490,108</b>	<b>\$ 128,224,811</b>	<b>\$ 132,071,556</b>
Total CIF	\$ 81,100,246	\$ 83,155,615	\$ 85,252,555	\$ 86,758,474	\$ 89,009,547
Depreciación	\$ 6,513,993	\$ 6,513,993	\$ 6,513,993	\$ 5,847,326	\$ 5,847,326
Amortización diferidos CIF	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726	\$ 16,178,726
Total Admon y Ventas	\$ 10,784,400	\$ 11,269,698	\$ 11,776,834	\$ 12,306,792	\$ 12,860,598
total efectivo requerido	\$ 27,406,416	\$ 30,835,954	\$ 34,979,481	\$ 40,018,858	\$ 46,167,345

Fuente: Autores.

Tabla 37. Inversión Inicial

Concepto	VALOR
Activos Fijos	\$ 243,996,520
Inventarios	\$ 35,570,343
Efectivo	\$ 27,406,416
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 62,976,758</b>
<b>Margen seguridad</b>	<b>\$ 76,743,320</b>
<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN</b>	<b>383,716,598</b>
Aporte de Socios	\$ 249,415,789
Financiación	\$ 134,300,809

Fuente: Autores.

Tabla 38. Estado de Resultados

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$ 367,500,000	\$ 456,435,000	\$ 566,892,270	\$ 704,080,199	\$ 874,467,608
Costo de Producción	\$ 223,978,988	\$ 266,318,850	\$ 285,301,784	\$ 307,728,907	\$ 334,634,726
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 143,521,012</b>	<b>\$ 190,116,150</b>	<b>\$ 281,590,486</b>	<b>\$ 396,351,292</b>	<b>\$ 539,832,881</b>
Gastos de admón y Ventas	\$ 10,784,400	\$ 11,269,698	\$ 11,776,834	\$ 12,306,792	\$ 12,860,598
Utilidad Operacional	\$ 132,736,612	\$ 178,846,452	\$ 269,813,652	\$ 384,044,500	\$ 526,972,284
Gastos Financieros	\$ 18,804,644	\$ 17,842,360	\$ 16,880,075	\$ 15,917,791	\$ 14,955,506
Utilidad Antes de Impuestos	\$ 113,931,968	\$ 161,004,092	\$ 252,933,577	\$ 368,126,710	\$ 512,016,777
Impuestos	\$ 37,597,549	\$ 53,131,350	\$ 83,468,080	\$ 121,481,814	\$ 168,965,537
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 76,334,418</b>	<b>\$ 107,872,742</b>	<b>\$ 169,465,496</b>	<b>\$ 246,644,895</b>	<b>\$ 343,051,241</b>
Reserva Legal	\$ 7,633,442	\$ 10,787,274	\$ 16,946,550	\$ 24,664,490	\$ 34,305,124
<b>Utilidad Neta Desp. De Reserva</b>	<b>\$ 68,700,976</b>	<b>\$ 97,085,467</b>	<b>\$ 152,518,947</b>	<b>\$ 221,980,406</b>	<b>\$ 308,746,117</b>

Fuente: Autores.

Tabla 39. Presupuesto de Caja.

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ventas de Contado		\$ 257,250,000	\$ 319,504,500	\$ 396,824,589	\$ 492,856,140	\$ 612,127,325
Recaudo de Cartera		\$ 98,167,808	\$ 134,006,610	\$ 166,436,209	\$ 206,713,772	\$ 256,738,504
Aporte de Capital	\$ 249,415,789	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Prestamos Bancario	\$ 134,300,809	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ 383,716,598</b>	<b>\$ 355,417,808</b>	<b>\$ 453,511,110</b>	<b>\$ 563,260,798</b>	<b>\$ 699,569,911</b>	<b>\$ 868,865,830</b>
EGRESOS						
Compra MP a crédito	\$ -	\$ 33,699,874	\$ 35,307,921	\$ 43,522,247	\$ 53,283,037	\$ 65,210,910
Compra MP a contado	\$ -	\$ 24,478,515	\$ 25,646,549	\$ 31,613,175	\$ 38,703,101	\$ 47,367,128
Pago Proveedores	\$ -	\$ -	\$ 3,017,899	\$ 3,161,903	\$ 3,897,515	\$ 4,771,615
Nómina	\$ -	\$ 157,602,723	\$ 162,456,887	\$ 167,330,594	\$ 172,350,512	\$ 177,521,027
Efectivo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Arrendamiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicios Públicos	\$ -	\$ 28,842,000	\$ 30,139,890	\$ 31,496,185	\$ 32,913,513	\$ 34,394,621
Fletes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Empaques	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicios de Personal	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Propaganda y publicidad	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en activos fijos	\$ 243,996,520	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Margen - Diferidos	\$ 76,743,320	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cuotas Bancarias	\$ -	\$ 25,519,685	\$ 24,557,400	\$ 23,595,116	\$ 22,632,831	\$ 21,670,547
Impuesto de renta	\$ -	\$ -	\$ 37,597,549	\$ 53,131,350	\$ 83,468,080	\$ 121,481,814
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$ 320,739,840</b>	<b>\$ 270,142,798</b>	<b>\$ 318,724,096</b>	<b>\$ 353,850,570</b>	<b>\$ 407,248,589</b>	<b>\$ 472,417,663</b>
Superavit o Déficit	\$ 62,976,758	\$ 85,275,011	\$ 134,787,014	\$ 209,410,228	\$ 292,321,322	\$ 396,448,167
Saldo inicial	\$ -	\$ 62,976,758	\$ 148,251,769	\$ 283,038,783	\$ 492,449,010	\$ 784,770,332
<b>SALDO FINAL DE CAJA</b>	<b>\$ 62,976,758</b>	<b>\$ 148,251,769</b>	<b>\$ 283,038,783</b>	<b>\$ 492,449,010</b>	<b>\$ 784,770,332</b>	<b>\$ 1,181,218,499</b>

Fuente: Autores.

Tabla 40. Balance General.

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVOS						
Corrientes						
Caja	\$ 62,976,758	\$ 148,251,769	\$ 283,038,783	\$ 492,449,010	\$ 784,770,332	\$ 1,181,218,499
Inventarios	\$ -	\$ 35,570,343	\$ 37,387,663	\$ 40,861,480	\$ 44,873,611	\$ 49,737,809
CxC	\$ -	\$ 12,082,192	\$ 15,006,082	\$ 18,637,554	\$ 23,147,842	\$ 28,749,620
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	\$ 62,976,758	\$ 195,904,303	\$ 335,432,528	\$ 551,948,044	\$ 852,791,785	\$ 1,259,705,928
Fijos						
Activos fijos brutos	\$ 243,996,520	\$ 243,996,520	\$ 243,996,520	\$ 243,996,520	\$ 243,996,520	\$ 243,996,520
Depreciación	\$ -	\$ 6,513,993	\$ 13,027,985	\$ 19,541,978	\$ 25,389,304	\$ 31,236,630
TOTAL ACTIVO FIJO NETO	\$ 243,996,520	\$ 237,482,527	\$ 230,968,535	\$ 224,454,542	\$ 218,607,216	\$ 212,759,890
Otros						
Margen de seguridad	\$ 76,743,320	\$ 76,743,320	\$ 76,743,320	\$ 76,743,320	\$ 76,743,320	\$ 76,743,320
Amortización	\$ -	\$ 16,178,726	\$ 32,357,452	\$ 48,536,178	\$ 64,714,904	\$ 80,893,630
TOTAL OTROS ACTIVOS	\$ 76,743,320	\$ 60,564,594	\$ 44,385,868	\$ 28,207,142	\$ 12,028,416	\$ (4,150,310)
TOTAL ACTIVOS	\$ 383,716,598	\$ 493,951,424	\$ 610,786,930	\$ 804,609,728	\$ 1,083,427,417	\$ 1,468,315,508
PASIVOS						
Corrientes						
Obligaciones bancarias	\$ 6,715,040	\$ 6,715,040	\$ 6,715,040	\$ 6,715,040	\$ 6,715,040	\$ -
CxP a proveedores	\$ -	\$ 3,017,899	\$ 3,161,903	\$ 3,897,515	\$ 4,771,615	\$ 5,839,783
Impuestos por pagar	\$ -	\$ 37,597,549	\$ 53,131,350	\$ 83,468,080	\$ 121,481,814	\$ 168,965,537
TOTAL CORRIENTES	\$ 6,715,040	\$ 47,330,489	\$ 63,008,294	\$ 94,080,635	\$ 132,968,470	\$ 174,805,320
No corrientes						
Obligaciones bancarias	\$ 127,585,769	\$ 120,870,728	\$ 114,155,688	\$ 107,440,647	\$ 100,725,607	\$ 100,725,607
TOTAL PASIVO L.P.	\$ 127,585,769	\$ 120,870,728	\$ 114,155,688	\$ 107,440,647	\$ 100,725,607	\$ 100,725,607
TOTAL PASIVOS	\$ 134,300,809	\$ 168,201,217	\$ 177,163,982	\$ 201,521,283	\$ 233,694,077	\$ 275,530,926
PATRIMONIO						
Capital	\$ 249,415,789	\$ 249,415,789	\$ 249,415,789	\$ 249,415,789	\$ 249,415,789	\$ 249,415,789
Reserva legal	\$ -	\$ 7,633,442	\$ 18,420,716	\$ 35,367,266	\$ 60,031,755	\$ 94,336,879
UTILIDADES DEL EJERCICIO	\$ -	\$ 68,700,976	\$ 97,085,467	\$ 152,518,947	\$ 221,980,406	\$ 308,746,117
UTILIDADES ACUMULADAS	\$ -	\$ -	\$ 68,700,976	\$ 165,786,444	\$ 318,305,391	\$ 540,285,797
TOTAL PATRIMONIO	\$ 249,415,789	\$ 325,750,207	\$ 433,622,948	\$ 603,088,445	\$ 849,733,340	\$ 1,192,784,581
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	\$ 383,716,598	\$ 493,951,424	\$ 610,786,930	\$ 804,609,728	\$ 1,083,427,417	\$ 1,468,315,508
DIFERENCIA "Act = Pas + Pat"	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autores.

### 4.3. Indicadores de Viabilidad Financiera.

Tabla 41. Indicadores de Viabilidad Financiera.

Indicador	Valor
TIR	25%
VPN	\$ 3,561,685
Rentabilidad	1%

Fuente: Autores.

#### 4.3.1. Valor Presente Neto (VPN).

El VPN es mayor a cero lo que significa que los Flujos de Caja proyectados a una tasa de inversion del 25% cubren la inversion inicial por lo cual el Proyecto es viable.

#### 4.3.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno del Proyecto es del 25% igual a la tasa de descuento de los inversionistas por lo cual se puede concluir que es indiferente, hay que tener en cuenta que este indicador no presume la viabilidad del Proyecto por lo contrario identifica que porcentaje de rentabilidad es esperado por estos.

#### 4.3.3. Rentabilidad.

La rentabilidad calculada es del 1%, lo cual significa que el Proyecto devuelve a los inversionistas el 1% de la inversion inicial, este porcentaje es muy poco para los inversionistas teniendo en cuenta que hay factores de riesgo como la falta de información que existe de este producto en el Mercado y la adaptabilidad de la planta ante los cambios climáticos.

### 4.4. Análisis de Sensibilidad

Con este análisis se busca determinar la capacidad de respuesta del proyecto frente a cambios inesperados que podrían presentarse después que el proyecto se encuentre en marcha, para ello se realizaron variaciones en los costos de materia prima y en los precios del lúpulo considerando que estos afectan directamente los ingresos y egresos de la empresa afectando notablemente los indicadores de rentabilidad del proyecto.

Tabla 42. Análisis de sensibilidad Flujo Neto de Operación con aumento del 6% en el precio del lúpulo

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$ 367,500,000	\$ 467,460,000	\$ 594,609,120	\$ 756,342,801	\$ 962,068,042
Costo de Producción	\$ 223,978,988	\$ 266,318,850	\$ 285,301,784	\$ 307,728,907	\$ 334,634,726
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 143,521,012</b>	<b>\$ 201,141,150</b>	<b>\$ 309,307,336</b>	<b>\$ 448,613,894</b>	<b>\$ 627,433,316</b>
Gastos de admón y Ventas	\$ 10,784,400	\$ 11,269,698	\$ 11,776,834	\$ 12,306,792	\$ 12,860,598
<b>Utilidad Operacional</b>	<b>\$ 132,736,612</b>	<b>\$ 189,871,452</b>	<b>\$ 297,530,502</b>	<b>\$ 436,307,102</b>	<b>\$ 614,572,718</b>
Gastos Financieros	\$ 18,804,644	\$ 17,842,360	\$ 16,880,075	\$ 15,917,791	\$ 14,955,506
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>\$ 113,931,968</b>	<b>\$ 172,029,092</b>	<b>\$ 280,650,427</b>	<b>\$ 420,389,311</b>	<b>\$ 599,617,212</b>
Impuestos	\$ 37,597,549	\$ 56,769,600	\$ 92,614,641	\$ 138,728,473	\$ 197,873,680
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 76,334,418</b>	<b>\$ 115,259,492</b>	<b>\$ 188,035,786</b>	<b>\$ 281,660,838</b>	<b>\$ 401,743,532</b>
Reserva Legal	\$ 7,633,442	\$ 11,525,949	\$ 18,803,579	\$ 28,166,084	\$ 40,174,353
<b>Flujo Neto de Operación</b>	<b>\$ 68,700,976</b>	<b>\$ 103,733,542</b>	<b>\$ 169,232,207</b>	<b>\$ 253,494,754</b>	<b>\$ 361,569,179</b>

Fuente: Autores.

Tabla 43. Indicadores de Viabilidad Financiera con aumento del 6% en el precio del lúpulo.

Indicador	Valor
<b>TIR</b>	29%
<b>VPN</b>	\$ 46,590,981
<b>Rentabilidad</b>	12%

Fuente: Autores.

Los indicadores presentan un aumento con respecto a los indicadores calculados anteriormente, lo cual demuestra que el Proyecto es muy sensible al aumento en los precios.

Tabla 44. Análisis de sensibilidad Flujo Neto de Operación con aumento del 4% en el costo de la material prima.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$ 367,500,000	\$ 456,435,000	\$ 566,892,270	\$ 704,080,199	\$ 874,467,608
Costo de Producción	\$ 224,871,006	\$ 268,467,068	\$ 289,397,839	\$ 314,639,057	\$ 345,506,059
<b>Utilidad Bruta</b>	\$ 142,628,994	\$ 187,967,932	\$ 277,494,431	\$ 389,441,142	\$ 528,961,549
Gastos de admón y Ventas	\$ 10,784,400	\$ 11,269,698	\$ 11,776,834	\$ 12,306,792	\$ 12,860,598
<b>Utilidad Operacional</b>	\$ 131,844,594	\$ 176,698,234	\$ 265,717,596	\$ 377,134,350	\$ 516,100,951
Gastos Financieros	\$ 18,816,773	\$ 17,853,868	\$ 16,890,963	\$ 15,928,057	\$ 14,965,152
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	\$ 113,027,821	\$ 158,844,366	\$ 248,826,634	\$ 361,206,293	\$ 501,135,799
Impuestos	\$ 37,299,181	\$ 52,418,641	\$ 82,112,789	\$ 119,198,077	\$ 165,374,814
<b>Utilidad Neta</b>	\$ 75,728,640	\$ 106,425,725	\$ 166,713,845	\$ 242,008,216	\$ 335,760,985
Reserva Legal	\$ 7,572,864	\$ 10,642,573	\$ 16,671,384	\$ 24,200,822	\$ 33,576,099
<b>Flujo Neto de Operación</b>	\$ 68,155,776	\$ 95,783,153	\$ 150,042,460	\$ 217,807,395	\$ 302,184,887

Fuente: Autores.

Tabla 45. Indicadores de Viabilidad Financiera con aumento del 4% en el costo de la material prima.

Indicador	Valor
<b>TIR</b>	25%
<b>VPN</b>	\$ -3,082,657
<b>Rentabilidad</b>	-1%

Fuente: Autores.

Los indicadores presentan una disminución con respecto a los indicadores calculados anteriormente, lo cual demuestra que el Proyecto es muy sensible al aumento en los precios de la material prima, afectando la viabilidad financiera del Proyecto.

#### 4.5. Evaluación Económica

La evaluación económica se determina mediante los efectos positivos o negativos que pueda generar el proyecto en el municipio de Calarcá y en el país. Dentro de este marco, el proyecto presenta los siguientes beneficios para su entorno:



- Reactivación y crecimiento en la economía del municipio de Calarcá.
- Aumento de la oferta de empleo en áreas rurales.
- Alternativa de inversión para los agricultores que emprendan este nuevo proyecto.

#### **4.6. Evaluación social**

Con la evaluación social trata de dimensionar e identificar los efectos redistributivos del proyecto y su participación en la comunidad. A continuación se presentan los beneficios que el proyecto traería para la sociedad:

- Generación de empleos directos e indirectos.
- Proporcionar a inversionistas y productores de la región un modelo a seguir en cuanto a la creación de empresas agropecuarias.
- Incursionar en nuevos proyectos ganando nuevos mercados nacionales e internacionales.

## 5. CONCLUSIONES

- Se determinaron con 61 actividades a las cuales se les asignó un código para identificarlas fácilmente como: adecuación del terreno, tutorado – emparrado, sistema de riego, sistema de iluminación, siembra, cosecha, secado y prensado, y administración.
- Cuantificación de valores difíciles de establecer para el agricultor como: jornales kilogramos, análisis, horas, visitas, meses; estos datos eran tomados empíricamente por el responsable del cultivo
- En la actualidad, en las empresas perteneciente al sector agrícola existe un desconocimiento generalizado de las formas, métodos y bases de distribución para asignar los costos indirectos de producción a la producción en proceso, esto afecta el cálculo del costo de producción. Por lo anterior se impone la adecuada asignación de los costos indirectos de producción en las empresas de la agricultura. De tal modo que si se emplea el método de asignación de los costos indirectos de producción empleando el modelo ABC, entonces es posible determinar con mayor veracidad el costo total de una producción agrícola.
- Por su fácil manejo el sistema de costos por actividades motivará a los agricultores en su implementación ayudando a planeación y organización financiera y contable que dirija la toma de decisiones del inversionista buscando su verdadera rentabilidad.
- El cultivo de Lúpulo Millenium se convierte entonces en una opción para los agricultores, teniendo en cuenta que ésta fue la variedad que más adaptó a las condiciones del Trópico. De igual manera hay un camino amplio en la investigación de otras variedades que cumplan con las exigencias de los nuevos mercados cerveceros.
- El estudio realizado desde el punto de vista técnico y financiero, demostró que el desarrollo de este proyecto es viable, debido a que existe una demanda potencial del producto ya que presenta una rentabilidad atractiva para el inversionista siendo innovador en el mercado.
- Con la implementación del proyecto se le da uso al terreno y se reactiva la economía de la finca del municipio de Calarcá Departamento del Quindío.
- El proyecto busca la creación de nuevos empleos directos e indirectos en la región que ayuden a minimizar la problemática de desplazamiento de los

habitantes de la zona rural a las grandes ciudades por causa de la desocupación y falta de oportunidades.

- Con la ejecución del proyecto se crea una base para que inversionistas y productores de la región se motiven a crear empresas agroindustriales en el municipio que contribuyan al desarrollo económico y social de éste.
- Esta investigación es un aporte para el desarrollo y crecimiento profesional de futuros maestrantes, en la cual queda plasmada todo el conocimiento adquirido durante los semestres de aprendizaje.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Texto tomado de la Revista Mash. Gonzalez Marcelo. ¿Qué sucede con el lúpulo?. <http://www.revistamash.com/detalle.php?id=327>. Citado el 4 de noviembre de 2016; pág. 10, 26.

Banco de Occidente. Análisis Económico y Sectorial: Coyuntura y Perspectivas. Bogotá diciembre 2016; pág. 25, 26, 27.

ANDI. Colombia Balance 2016 y perspectivas 2017. Informe. Bogotá 2016; pág. 33, 34, 35 y 36.

Dinero. (21 de 01 de 2016). [www.dinero.com](http://www.dinero.com). Recuperado el 3 de 11 de 2016: pág. 18.

República, L. (13 de Febrero de 2017). *Pulzo*. Recuperado el 16 de Abril de 2017; pág. 19

Bavaria. (2016). Estudio sobre contribución de Bavaria a Colombia. Bogotá:Fedesarrollo; pág. 20.

Gómez, R. (26 de Abril de 2016). Entrevista Proyecto Lúpulo Millennium en Calarcá. (L. F. Pérez Entrevistador); pág. 21 - 23.

Texto tomado de la Página de Bedri. La Cerveza. El Lúpulo. [http://www.bedri.es/Comer\\_y\\_beber/Cerveza/El\\_lupulo.htm](http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Cerveza/El_lupulo.htm). Citado 4 de noviembre de 2016; pág. 23, 24.

Toro López, Francisco J. Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad. Introducción a la terminología de costos y su propósito. Ecoe Ediciones. 2010; pág. 28 - 31.

Tucto Espinoza Henry E. Costos ABC “Activity Based Costing” (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES. Publicado el 8 de abr. de 2008. pág. 2 - 15.

Ignacio Vélez Pareja. Decisiones de Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas. Quinta Edición. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Colección de Biblioteca Profesional. Año: 2013. Pág. 144 – 147, 154 – 158, 162 – 163.

Constitución Política de Colombia. Capítulo 3 Derechos Colectivos del Medio Ambiente Art. 79 y 80. Corte Constitucional Consejo Superior de la Judicatura Sala Administrativa – Cendo; pág. 35, 36.

Datos tomados de la Gobernación del Quindío. Datos Geográficos Básicos. Citado el 4 de noviembre de 2016; pág. 37 - 39.

DANE. ICER Informe de Coyuntura Regional. Departamento del Quindio Sector Real. Septiembre de 2013. Pág. 39 - 40.

## 7. ANEXOS

### ANEXO 1. Análisis de los documentos del Diseño del Estudio De Caso

**ANEXO 1.1. Análisis del documento:** Qué pasó con el Lúpulo.

**Objetivo:** Identificar la problemática la cual se ha presentado en el cultivo de lúpulo a nivel mundial

**Resumen:** El documento especifica cronológicamente la volatilidad de los precios de lúpulo en el mercado internacional

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
El texto muestra la evolución de precio de lúpulo en el mercado extranjero y cómo afecta al cultivador.	En la investigación se utilizará esta información para determinar la situación problemática que puede afectar al inversionista en el proyecto.

Metabuscador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

Dirección (URL): [www.revistamash.ar](http://www.revistamash.ar)

Frase: “Qué es lúpulo”.

### ANEXO 2. ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS DEL MARCO TEÓRICO

**ANEXO 2.1. Análisis del documento:** Análisis Económico y Sectorial: Coyuntura y Perspectivas. Bogotá diciembre 2016.

**Autor:** BANCO DE OCCIDENTE SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES.

**Año:** 2016.

**Objetivo:** Conocer los aspectos más importantes del sector industrial en Colombia durante el periodo julio – diciembre de 2016-

**Resumen:** El documento resume y analiza los aspectos más importantes a nivel macroeconómico y sectorial de la economía colombiana durante el período julio-diciembre de 2016.

<b>Modelo presentado en el artículo</b>	<b>Modelo presentado en este trabajo de investigación</b>
El documento expone la situación que ha tenido el sector industrial en el último año como también las amenazas y oportunidades.	En este trabajo se utilizará este análisis para comprender la evolución de las empresas que componen el sector industrial en especial aquellas que se dedican a producir bebidas.

Metabuscador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

Dirección (URL): <https://www.bancodeoccidente.com.co/wps/wcm/connect/banco-occidente/f8411dc4-0d99-47aa-956e-6b9074920976/INFORME-ESPECIAL-BANCO-OCCIDENTE-2016.pdf?MOD=AJPERES>

Frase: “Informe Sector industrial en Colombia 2016”

**ANEXO 2.2. Análisis del documento:** Colombia Balance 2016 y Perspectivas 2017. Informe. Bogotá 2016

**Autor:** Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI

**Año:** 2016

**Objetivo:** Recolectar información de la evolución del subsector de bebidas.

**Resumen:** El texto explica la evolución económica de Colombia en el año 2016 comparada con el 2015 y enmarca las perspectivas proyectadas para el 2017, generando una visión global de país frente al mundo.

<b>Modelo presentado en el artículo</b>	<b>Modelo presentado en este trabajo de investigación</b>
El texto aporta datos de Colombia frente a las economías desarrolladas y su incidencia en los países latinoamericanos.  Revela datos históricos y proyectados de la evolución económica de Colombia frente al mundo como: PIB, tasa de inflación, desempleo, tasa de cambio y tasa de interés, desagrega estos indicadores por ramas de la economía.	En el trabajo se utilizará este documento como análisis que permite conocer que aspectos del sector que influyen en su desarrollo. En el trabajo se utilizará la información de los indicadores macroeconómicos de Colombia para evaluar en qué condiciones económicas afectan favorable y desfavorablemente la creación y el desarrollo de la empresa.

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
El documento permite conocer aspectos relevantes del subsector de bebidas en Colombia en los últimos años, conceptualizando aspectos del entorno que muestran factores que influyen en este.	El emprendedor necesita tener elementos de juicio sobre condiciones y factores externos que justifiquen la creación de la empresa y la oferta de productos para atender

Metabuscador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

Dirección (URL): <http://www.andi.com.co/Documents/Documentos%202016/ANDI-Balance%202016-Perspectivas2017.pdf>

Frase: "Sector de bebidas en Colombia 2016"

### **ANEXO 3. ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS DEL MARCO CONCEPTUAL.**

**ANEXO 3.1. Análisis del documento:** Se renueva el mercado de la cerveza en Colombia.

**Autores:** Revista Dinero

**Año:** 2016

**Objetivo:** Conocer el desempeño del Sector Cervecerero en Colombia.

**Resumen:** El artículo resalta el comportamiento del sector cervecero en el año anterior debido a cambios climáticos en el país también la rivalidad competitiva de las empresas cerveceras nacionales y el aporte de capital extranjero en ellas.

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
El documento permite conocer las oportunidades que se presentan en el mercado cervecero debido a factores climáticos y las alianzas de industrias cerveceras nacional e internacionales.	En el trabajo se utilizará estas definiciones que sirven como referencia para ubicar al proyecto en los sectores de actividad económica y las oportunidades presentadas en este. Los autores analizan las tendencias de crecimiento o decrecimiento del sector en el cual va a incurrir el proyecto.

Metabuscador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)



Dirección (URL): <http://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/nuevas-marcas-de-cerveza-en-colombia/218324>.

Frase: "Sector de bebidas en Colombia 2016"

**ANEXO 3.2. Análisis del documento:** Colombia es el tercer país más cervecero de América Latina.

**Autor:** Revista Pulzo

**Año:** 2017

**Objetivo:** Conocer datos del consumo de cerveza en los países Latino Americanos.

**Resumen:** En este artículo se revelan datos del consumo per cápita en países Latino Americanos, La cerveza, de hecho, es la bebida alcohólica para la que los colombianos gastan más dinero, pues al año, en promedio, cada ciudadano del país destina 196,7 dólares para comprar cualquier licor y consume, en total, 51,4 litros.

Modelo presentado en el articulo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
El artículo permite conocer el consumo per cápita de los países Latino Americanos resaltando que los colombianos consumen mucha cerveza.	Los autores toman como referencia este artículo para realizar un análisis del subsector cervecero y la participación que tiene en el mercado.

Metabusador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

Dirección (URL): <http://www.pulzo.com/economia/consumo-cerveza-alcohol-colombia/PP210261>

Frase: "Consumo de cerveza en Colombia".

**ANEXO 3.3. Análisis del documento:** Estudio sobre contribución de Bavaria a Colombia.

**Autor:** Fedesarrollo.

**Año:** 2016

**Objetivo:** Conocer la contribución que realiza empresas como Bavaria sobre el aporte directo e indirecto a la economía colombiana.

**Resumen:**

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
Es el primer estudio realizado en Colombia sobre el aporte directo e indirecto de una empresa a la economía colombiana, medido a través de impuestos, contribución al Producto Interno Bruto, empleo e inversión. Estos analizan la forma en que responde la economía cuando la empresa realiza la producción de los diferentes bienes y subproductos, demandando materias primas de otros sectores, así como capital y trabajo.	Los autores toman como referencia este documento realizado por Fedesarrollo para Bavaria con el fin de realizar un análisis al subsector cervecero mostrando su aporte a la generación de empleo y desarrollo económico del país.

Metabuscador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

Dirección

(URL):

<http://www.sitiosexternos.bavaria.co/tabs/contribucionEcon/index.html>

Frase: “Subsector cervecero en Colombia”.

**ANEXO 3.4. Análisis del documento: El Lúpulo**

**Objetivo:** Conocer sobre el lúpulo, clasificación, características y morfología de esta planta.

**Resumen:** ¿Qué es lúpulo?, clasificación, características, morfología y habitat.

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
Significado de que es lúpulo y su característica.	Los autores toman como referencia este texto para conocer sobre las características de esta planta y morfología, variedades y habitat.

Metabuscador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

Dirección (URL): [http://www.bedri.es/Comer\\_y\\_beber/Cerveza/El\\_lupulo.htm](http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Cerveza/El_lupulo.htm)

Frase: “Qué es lúpulo”.

### **ANEXO 3.5. Análisis del documento:** Qué pasó con el Lúpulo.

**Objetivo:** Identificar la problemática la cual se ha presentado en el cultivo de lúpulo a nivel mundial

**Resumen:** El documento especifica cronológicamente la volatilidad de los precios de lúpulo en el mercado internacional

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
El texto muestra la evolución de precio de lúpulo en el mercado extranjero y cómo afecta al cultivador.	En la investigación se utilizará esta información para determinar la situación problemática que puede afectar al inversionista en el proyecto.

Dirección (URL): [www.revistamash.ar](http://www.revistamash.ar)

### **ANEXO 3.6. Análisis del documento:** Costos ABC y Presupuestos: Herramientas para la Productividad

**Autor:** Toro López, Francisco J.

**Año:** 2010.

**Objetivo:** Analizar la terminología de contabilidad de costos y desarrollar habilidades en la planeación, aplicación y control de herramientas de costeo ABC

**Resumen:** Metodología que consiste fundamentalmente en asignar costos a los insumos necesarios para ejecutar todas las actividades de un proceso productivo - identificadas como las relevantes para obtener un determinado objeto de costo - y luego calcula el costo de estas actividades productivas mediante mecanismos de absorción del costo. Una actividad es un trabajo que consume recursos de una organización, y es generalmente una parte integrante de un proceso compuesto de varias tareas cumpliendo un objetivo; las actividades se expresan mediante verbos o expresiones que signifiquen acción.

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
El texto muestra la terminología de contabilidad de costos y la metodología de modelo de costos ABC.	Los autores toman como referente este texto para implementar la metodología de costos ABC la cual es la base de este trabajo de investigación.

Metabuscador: WWW.GOOGLE.COM.CO

Dirección (URL): <http://contabilidadtotal.net/wp-content/uploads/2016/11/Costos-ABC-y-presupuestos.-Herramientas-para-la-productividad.pdf>

Frase: “Modelo de Costos ABC”

**ANEXO 3.7. Análisis del documento:** Costos ABC “Activity Based Costing” (Costeo Basado en Actividades). Grupo HETUES. Publicado el 8 de abr. de 2008.

**Autor:** Tucto Espinoza Henry E.

**Año:** 2008.

**Objetivo:** Analizar la terminología de contabilidad de costos ABC, ventajas, limitaciones e implementación del modelo.

### **Resumen:**

La forma de calcular los costos en una empresa es de suma importancia, ya que determina la viabilidad del negocio, y mide el grado de productividad y eficiencia en la utilización de los recursos. Por otra parte, el cálculo de costos es además un problema ineludible, ya que toda empresa necesita tener información confidencial, confinable, oportuna y lo más exacta posible sobre el costo de sus productos, para así tomar una decisión correcta. El Sistema de Costos Basado en Actividades, también conocido como ABC (Activity Based Costing), surgió en los años 60 aunque su gran desarrollo se da desde 1980 con sus promotores Cooper Robin y Kaplan Robert, por las dificultades e irrelevancias que presentan los métodos tradicionales de cálculos de costo (métodos diseñados entre 1870 – 1920) que priorizan la mano de obra y no dan la importancia que en los procesos productivos contemporáneos tienen los costos indirectos.

Con las metodologías de costeo tradicional, los costos son asignados a los productos en el ámbito de unidades, es decir, se supone que los costos dependen del volumen de producción. Mientras en el costeo por el método ABC no se limitan esta asignación unitaria sino considera asignaciones a lotes de producción o de

infraestructura, lo que significa establecer diferencia entre los diferentes tipos de actividades que se han desarrollado a lo largo del proceso de fabricación e identificar la forma de consumo de estas actividades por cada producto.

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
El texto muestra la terminología de contabilidad de costos y la metodología de modelo de costos ABC.	Los autores toman como referente este texto para implementar la metodología de costos ABC la cual es la base de este trabajo de investigación.

Metabuscador: WWW.GOOGLE.COM.CO

Dirección (URL): <https://pt.slideshare.net/questc562b9/costos-abc-por-henry-e-tuctoespinoza/7?smtNoRedir=1>

Frase: “Modelo de Costos ABC”

**ANEXO 3.8. Análisis del documento:** Decisiones de Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas.

**Autor:** Ignacio Vélez Pareja.

**Año:** 2013.

**Objetivo:** Implementar la Evaluación Financiera del proyecto

**Resumen:** Muestra un contexto general para enmarcar el quehacer del gerente en cuanto a la toma de decisiones de inversión. Utiliza el concepto de modelo como alternativa para visualizar la realidad y hace énfasis en la necesidad de que los modelos contruidos reflejen esta realidad. Muchas decisiones desde el punto de vista económico y financiero son aparentemente aceptables, son rechazadas por los decisores. El analista de proyectos sólo tiene en cuenta elementos de tipo económico y financiero cuantificables.

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
El texto muestra la metodología ha aplicar en la evaluación de proyectos de inversion.	Los autores toman como referente este texto para implementar la metodología de evaluación de proyectos la cual es la base de este trabajo de investigación.

Metabuscador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

Dirección (URL): <http://www.cashflow88.com>

Frase: "Decisiones de Inversión".

**ANEXO 3.9. Análisis del documento:** Constitución Política de Colombia. Capítulo 3 Derechos Colectivos del Medio Ambiente Art. 79 y 80.

**Objetivo:** Conocer el Capítulo 3 Derechos Colectivos del Medio Ambiente Art. 79 y 80.

**Resumen:** La Constitución Política de Colombia de 1991 elevó a norma constitucional la consideración, manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
Leyes y normatividad sobre el Medio Ambiente art. 79 y 80.	Los autores toman como referencia este texto con el fin de proporcionar información sobre el Medio Ambiente.

Metabuscador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

Dirección (URL): [http://www.oas.org/dsd/EnvironmentLaw/Serviciosambientales/Colombia/\(Microsoft %20Word%20-%20Constituci.pdf](http://www.oas.org/dsd/EnvironmentLaw/Serviciosambientales/Colombia/(Microsoft%20Word%20-%20Constituci.pdf)

Frase: "Leyes sobre Medio Ambiente".

#### **ANEXO 4. ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS DEL MARCO SITUACIONAL.**

**ANEXO 4.1. Análisis del documento:** Evaluaciones Agropecuarias Departamento del Quindío.

**Autor:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corporación Colombia Internacional CCI, Gobernación del Quindío y Secretaría de Desarrollo Económico Rural y Ambiental

**Año:** 2008

**Objetivo:** Analizar el impacto económico del subsector agrícola en el Quindío

**Resumen:** El texto muestra la evolución del subsector agrícola en los municipios que componen el departamento del Quindío desde 2005 a 2008.

Modelo presentado en el artículo	Modelo presentado en este trabajo de investigación
El texto muestra la evolución de los tipos de cultivo que se realizan en los municipios del Quindío desde el año 2005 a 2008.	Se tomarán estos datos para realizar un análisis competitivo del cultivo de Lúpulo ante otros cultivos.

Metabuscador: [WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

Frase: “Sector Agrícola en el Quindío”

## **ANEXO 5. ENCUESTA AL CULTIVADOR DE LUPULO.**

1. ¿Cuál fue la razón para iniciar el cultivo de Lúpulo en el Quindío?

La historia se remonta desde los años 40 cuando Bavaria compra unos terrenos en Calarcá para realizar las primeras investigaciones del cultivo de Lúpulo. Se contrata un Técnico de campo que supiera de abonar, de podar y tratamiento de la tierra. Este proyecto se le pasó a Malterías de Colombia, que hacía parte del Grupo Santodomingo, la cual hacía las investigaciones agrícolas como el mejoramiento genético de unas variedades de Cebada

2. ¿Existen más cultivadores de Lúpulo en Colombia?

Debido a que el Lúpulo se cultiva en las zonas templadas entre las latitudes **35° y 55°**, tanto en el norte como en el sur de la línea de Ecuador, no se ha hecho algún otro estudio de investigación en Colombia.

3. Teniendo en cuenta que el lúpulo se da en las zonas templadas, ¿Cómo fue su adaptabilidad en la zona del trópico?

A través de procesos de investigación de siembra con diferentes variedades como fue la inglesa Fuggles, la americana Cluster que es la variedad más antigua cultivada en América, la Willamette del mismo origen, otra variedad Australiana llamada Pride of Ringwood con la cual se empezó una exploración y adaptación con suplementación de luz con rangos de 1 a 3 horas, despertar la flor en la noche para luego hacerla dormir, una serie de ensayos para determinar su adaptabilidad, donde el resultado de esta etapa fue que la variedad *Fuggles* era la que más se acondicionaba a este ambiente.

Igualmente, que esta variedad se tuvo una exploración con la *Hallertauer Hersbrucker*, de origen Alemán. No obstante, en el transcurrir del periodo de crecimiento fueron muy susceptibles a la principal enfermedad de la planta llamada *Mildiu*, que puede ser *Mildiu Velloso* o *Mildiu Polvoso*, donde la *Halletauer* fue más resistente al Polvoso, el cual es un hongo que genera un micelio que pone la hoja blanca y se propaga hacia abajo donde las nuevas raíces resultan infectadas también.

4. ¿Cuáles son las características técnicas para la adaptabilidad del cultivo de lúpulo en el Quindío?

Dentro de los parámetros de adaptabilidad se realizó exploración de fertilización, identificación de plagas, de enfermedades, con control de las mismas, rendimientos, distancias de siembra y horas de iluminación, para obtener los parámetros de siembra comercial de Lúpulo. La Universidad de Milwaukee hizo procesos de mejoramiento del Lúpulo en adaptación, resistencias a enfermedades generando sus propias variedades, de las cuales se trajeron finalmente la Millenium y la Chinook.

5. ¿Qué variedades de Lúpulo cultiva?

Como se había mencionado antes, se pasó desde las variedades inglesas, americanas, australianas, alemanas, hasta explorar con las sudafricanas y finalmente con la Americana Millenium

6. ¿Cuál es la principal funcionalidad del lúpulo?

Su principal función es darle el amargo a la Cerveza y estabilidad bacteriana a través de sus ácidos alfa favoreciendo la actividad de la levadura de malteado, estabiliza la forma de espuma y contribuye al perfil de sabores y aromas.

7. ¿Qué etapas tiene el cultivo de Lúpulo?

La primera etapa fundamental es la selección de la variedad a cultivar de acuerdo a las propiedades de la tierra y condiciones climáticas, luego realizar una preparación apropiada del cultivo con todo el sistema de tutorado y emparrado donde se va a sostener la planta en su crecimiento, sembrar las plantas con los parámetros establecidos de distancias y posicionamiento, realizar un riguroso sistema de riego, donde el más aconsejable y efectivo es por goteo, tener un buen sistema de iluminación que va permitir la suplementación de luz en la noche, un mantenimiento periódico y fertilización del suelo controlando las plagas y enfermedades, para luego pasar a la etapa de cosecha, secado y finalmente prensado para su despacho final hacia la Cervecería.



8. ¿Cuál es el tiempo de cosecha y cuánto produce por hectárea?

Después de procesos de exploración con diferentes variedades de Lúpulo, el tiempo de cosecha es de 6 meses y dependiendo de la variedad que en nuestro caso es la Millenium, se produjo en la última cosecha 2500 kilos de flor seca para las 2 hectáreas.

9. ¿Los precios de importación de Lúpulo fue un factor importante para iniciar el cultivo en el Quindío?

La volatilidad de los precios en el mercado internacional, la tasa cambiaria para las importaciones, la demanda y proyecciones de venta en países emergentes como Colombia, dieron paso para pensar en un proceso de investigación y desarrollo del cultivo de Lúpulo en Colombia.

10. ¿En qué presentación y unidad de medida se comercializa el lúpulo?

Hay varias formas de comercialización del Lúpulo, su primera presentación después de cosechar la flor y secarla, es en sacos prensados de 20 kilos, los cuales contienen mayores concentraciones de ácidos y aromas siempre y cuando se manejen oportunamente y dentro de las temperaturas apropiadas. La 2ª presentación y quizás la más comercializada es la presentación en Pellets, donde hay una mayor durabilidad de la flor para ser utilizada en la cocción de la malta. Cualquiera de las formas que se elija, lo importante es la frescura. El lúpulo fresco huele fresco, especiado, a hierbas. Como agujas de siempre verde, y de color verde claro como heno recién cortado. El lúpulo viejo, o que no ha sido bien tratado, se presenta a menudo oxidado, huele como un queso fuerte, y suele ponerse marrón. Lo ideal es que los proveedores lo mantengan en bolsas al vacío (oxygen barriers), y lo mantengan al frío para preservar la frescura y potencia.

11. ¿Cuántas hectáreas se pueden cultivar de Lúpulo en la granja?

Se tiene un área de 2 hectáreas.

12. ¿Cuánto es la inversión para el cultivo de lúpulo?

Se tienen cuantificados y documentados algunos procesos y sistemas que intervienen en el proceso pero no en su totalidad. Aproximadamente las inversiones que se requieren pueden pasar por los 80 millones, teniendo en cuenta que el terreno y la finca es propia de Bavaria.

12. ¿Accedió usted a algún tipo de crédito o su capital es propio?

El capital es propio de acuerdo a los presupuestos y políticas de investigación y desarrollo de la compañía.

13. ¿Cuáles y cuánto son los costos de los insumos para el cultivo de lúpulo?

Después de varios años de investigación y exploración, además de la variedad a cultivar, los costos de insumos son aproximadamente de 10 millones por cosecha.

14. ¿Cuántas personas se requieren en el cultivo de lúpulo?

En el proyecto se tienen 2 personas fijas que serían el Agrónomo residente y un Técnico Agrícola. Ya para la etapa de cosecha se contratan 30 personas para realizar esta actividad.

15. ¿Para qué tipo de clientes está dirigido el lúpulo?

El lúpulo hace parte de las materias primas para la elaboración de la cerveza y dependiendo del tipo a producir se utilizan múltiples variedades, por lo que su uso regularmente es para las Cervecerías industriales o artesanales.

16. ¿Cuáles son las especificaciones técnicas para la comercialización en el mercado?

Dentro de las especificaciones técnicas, su principal propiedad es la concentración de ácidos alfa que depende de la variedad y los cuidados en el cultivo. También está su procedencia, la descripción de su aroma y el estilo de cerveza a producir.

17. ¿Existe algún incentivo a nivel gubernamental para este tipo de cultivo en Colombia?

Para este tipo de cultivo no se tiene algún incentivo propiamente en el país. Se establecen otro tipo de incentivos por investigación y a través inversiones privadas.